



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Agrárias  
Departamento de Aquicultura



# **ESTUDO COMPARATIVO DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO DO MEXILHÃO EM TRÊS FAZENDAS MARINHAS DA GRANDE FLORIANÓPOLIS**

Leonardo Steiner dos Santos

Florianópolis / SC  
2012.

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Agrárias  
Departamento de Aquicultura

**ESTUDO COMPARATIVO DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO DO  
MEXILHÃO EM TRÊS FAZENDAS MARINHAS DA GRANDE  
FLORIANÓPOLIS**

Relatório de Estágio Supervisionado II  
Curso de Engenharia de Aquicultura

Acadêmico: Leonardo Steiner dos Santos

Orientador: Alberto Kazushi Nagaoka, Dr

Supervisor: André Luís Tortato Novaes, Ms

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa  
Catarina

Florianópolis / SC  
2012  
SEMESTRE 1

## FICHA CATALOGRÁFICA

STEINER, LEONARDO DOS SANTOS

**ESTUDO COMPARATIVO DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO  
DO MEXILHÃO EM TRÊS FAZENDAS MARINHAS DA  
GRANDE FLORIANÓPOLIS**

RELATORIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FLORIANÓPOLIS / SC – BRASIL

65 PÁGINAS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS por tantas coisas boas que me cercam, por ter saúde, por ter a família ao meu lado, por ter o alimento em minha mesa e um teto que me protege.

Obrigado pelo apoio da minha família, em especial a minha mãe Ida, minha esposa Cláudia e meu filho Gabriel, que sempre acreditaram que um dia eu ia terminar a faculdade, obrigado por serem exemplos para mim.

Obrigado pelos funcionários do curso de Aquicultura, Daniel e Jussara pelo apoio e incentivo. Obrigado aos professores do curso e supervisores de estágio, pela dedicação e paciência, em especial aos meus orientadores, Professora Aimê (estágio I) e Professor Nagaoka (estágio II), e aos supervisores Nelson (Atlântico Sul) e André (Epagri).

Obrigado ao primo Jorge e o José da Epagri por me indicarem e me encaminharem até o Cedap/Epagri e também a todos os maricultores que tive contato, pela confiança e simplicidade que demonstraram.

Obrigado a UFSC e as pessoas que acreditam no ensino superior no Brasil, por me proporcionarem este estudo de qualidade. E espero que cada vez mais pessoas possam também usufruir desta oportunidade, fazendo assim do Brasil um país um pouco melhor.

## SUMÁRIO

|   |               |
|---|---------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>9</b>      |
| 1.1 CULTIVO DE MOLUSCOS EM SANTA CATARINA.....  | 9             |
| 1.2 ESTUDO DE MOVIMENTOS E TEMPOS .....   | 12            |
| 1.3 DESEMPENHO OPERACIONAL DE MÁQUINAS.....   | 14            |
| 1.4 OBJETIVOS DO TRABALHO DE ESTÁGIO .....  | 15            |
| <br><b>2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA .....</b>   | <br><b>16</b> |
| <br><b>3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....</b>   | <br><b>18</b> |
| 3.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....  | 18            |
| 3.2 FAZENDAS MARINHAS VISITADAS.....  | 20            |
| 3.3 ANÁLISE DAS FORMAS DE PRODUÇÃO DOS MEXILHÕES .....                                | 24            |
| <br><b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>   | <br><b>32</b> |
| 4.1 CAPACIDADE PRODUTIVA DAS MÁQUINAS DE LIMPEZA DE<br>MEXILHÕES .....                | 32            |
| 4.2 COMPARAÇÕES ENTRE AS TAREFAS DE PRODUÇÃO DO<br>MEXILHÃO.....                      | 34            |
| 4.2.1 PRODUÇÃO DAS CORDAS DE SEMENTES DE MEXILHÃO .....                               | 34            |
| 4.2.2 ENSACAMENTO DAS CORDAS DE SEMENTES.....   | 35            |
| 4.2.3 TRANSPORTE EM TERRA DAS CORDAS ATÉ A EMBARCAÇÃO .....                           | 35            |
| 4.2.4 TRANSPORTE DAS CORDAS DE MEXILHÕES NO<br>MAR – DESLOCAMENTO DA EMBARCAÇÃO ..... | 36            |
| 4.2.5 AMARRAÇÃO DAS CORDAS DE MEXILHÕES NOS<br>LONG-LINES.....                        | 36            |
| 4.2.6 RETIRADA DAS CORDAS DE MEXILHÕES ADULTOS DOS<br>LONG-LINES.....                 | 37            |
| 4.2.7 DESAGRAGAÇÃO DAS CORDAS DE MEXILHÕES.....                                       | 37            |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2.8 LIMPEZA DAS INCRUSTAÇÕES, SELEÇÃO E LAVAÇÃO<br>DOS MEXILHÕES..... | 38        |
| 4.2.9 QUALIDADE FINAL DO MEXILHÃO APÓS AS TAREFAS.....                  | 39        |
| 4.2.10 PRODUTIVIDADE DAS CORDAS DE MEXILHÕES.....                       | 40        |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                     | <b>42</b> |
| <b>6 REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>44</b> |
| <b>7 ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO - CONCLUSÃO .....</b>                   | <b>45</b> |
| <b>8 ANEXOS .....</b>   | <b>46</b> |
| ANEXO 1 DIÁRIO DE ESTÁGIO.....  | 46        |
| ANEXO 2 TABELAS COMPARATIVAS .....                                      | 55        |
| ANEXO 3 PLANILHAS DE COMPRIMENTOS, PESOS E TEMPOS .....                 | 57        |

## LISTA DE FIGURAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figura 1</b> - Produção de moluscos em Santa Catarina .....   | <b>9</b>  |
| <b>Figura 2</b> - Máquina para desagregar moluscos da Fazenda Atlântico Sul.....   | <b>12</b> |
| <b>Figura 3</b> - Mapa das unidades regionais.....   | <b>16</b> |
| <b>Figura 4</b> - (a) Máquina de seleção e lavação de mexilhões da fazenda MARPESC: (b) Máquina de lavação de mexilhões da fazenda Atlântico Sul.....  | <b>20</b> |
| <b>Figura 5</b> - Fotos da fazenda MARPESC: (a) Parque aquícola, (b) Recepção dos mexilhões, (c) Carreta de transporte dos mexilhões e (d) Máquina de seleção e limpeza.....                     | <b>21</b> |
| <b>Figura 6</b> - Fotos da fazenda do produtor Gilson: (a) Parque aquícola, (b) Recepção dos mexilhões, (c) Desagregação manual (d) Mesa de ensacamento de semente .....                         | <b>22</b> |
| <b>Figura 7</b> - Fotos da fazenda Atlântico Sul: (a) Parque aquícola, (b) Recepção dos mexilhões, (c) Máquinas do setor de mexilhões (d) Embarcação tipo balsa para transporte do mexilhão..... | <b>23</b> |
| <b>Figura 8</b> - Legenda .....  | <b>24</b> |
| <b>Figura 9</b> - Fluxograma geral da produção de mexilhões.....   | <b>25</b> |
| <b>Figura 10</b> - Fluxograma das etapas da tarefa de produção das cordas e ensacamento das sementes.....  | <b>26</b> |
| <b>Figura 11</b> - Fluxograma das etapas da tarefa de transporte das cordas até a embarcação .....   | <b>27</b> |
| <b>Figura 12</b> - Fluxograma das etapas da tarefa de deslocamento da embarcação até a área de cultivo .....   | <b>28</b> |
| <b>Figura 13</b> - Fluxograma das etapas da tarefa de amarração das cordas de sementes nos long-lines.....   | <b>29</b> |
| <b>Figura 14</b> - Fluxograma das etapas da tarefa de retirada das cordas dos long-lines .....   | <b>29</b> |
| <b>Figura 15</b> - Fluxograma das etapas da tarefa de desagregação dos mexilhões.....  | <b>30</b> |
| <b>Figura 16</b> - Fluxograma das etapas da tarefa de seleção dos mexilhões.....   | <b>30</b> |
| <b>Figura 17</b> - Fluxograma das etapas da tarefa de limpeza das Incrustações e lavação dos mexilhões .....   | <b>31</b> |

## LISTA DE TABELAS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabela 1</b> – Produção das cordas de sementes (m/h) .....                           | <b>34</b> |
| <b>Tabela 2</b> – Ensacamento das cordas de sementes (kg/h) e (m/h) .....               | <b>35</b> |
| <b>Tabela 3</b> – Transporte em terra das cordas até a embarcação (t/h) e (km/h) .....  | <b>35</b> |
| <b>Tabela 4</b> – Transporte das cordas de mexilhões no mar (t/h) e (km/h) .....        | <b>36</b> |
| <b>Tabela 5</b> – Amarração das cordas de mexilhões nos long-lines (kg/h) e (m/h) ..... | <b>37</b> |
| <b>Tabela 6</b> – Retirada das cordas de mexilhões dos long-lines (kg/h) e (m/h)..      | <b>37</b> |
| <b>Tabela 7</b> – Desagregação das cordas de mexilhões (kg/h) .....                     | <b>38</b> |
| <b>Tabela 8</b> – Mexilhões desagregados (%) .....                                      | <b>39</b> |
| <b>Tabela 9</b> – Mexilhões classificados (%) .....                                     | <b>40</b> |
| <b>Tabela 10</b> – Mexilhões quebrados (%).....   | <b>40</b> |
| <b>Tabela 11</b> – Produtividade das cordas de sementes (kg/m) .....                    | <b>41</b> |
| <b>Tabela 12</b> – Produtividade das cordas de adultos (kg/m) .....                     | <b>41</b> |



## **RESUMO**

O cultivo de mexilhões em Santa Catarina vem se destacando no cenário brasileiro, porém necessita de um aprimoramento constante das técnicas de produção, para poder continuar a ser referência no Brasil e no mundo. Este relatório de estágio realizado em parceria com a UFSC e Cedap/Epagri, possibilitou acompanhar os processos de produção do mexilhão nas cidades de Palhoça, Governador Celso Ramos e Florianópolis. Verificou-se que mesmo com a pequena distância entre as fazendas marinhas, estas apresentavam tarefas semelhantes, mas com bastantes variações nas etapas de cada tarefa, decorrentes entre outras, das diferenças ambientais do local de cultivo e uso de materiais distintos, o que dificulta a introdução de uma padronização na produção do mexilhão. Foram levantados os movimentos de cada tarefa, subdividindo-a em etapas e verificando seus tempos. Espera-se fornecer informações que possam servir como base para novas técnicas e máquinas, assim contribuindo para o aumento da produção dos mexilhões e da qualidade de vida dos produtores e funcionários das fazendas marinhas.

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CULTIVO DE MOLUSCOS EM SANTA CATARINA

O cultivo de moluscos em Santa Catarina se desenvolveu muito nas últimas décadas, tendo em 2010 a maior produção já registrada, com o valor de 15,635 toneladas e um aumento de 25,5% em relação a 2009, porém nos últimos anos vem se mantendo constante, com pequenas variações, conforme mostra a Figura 1.

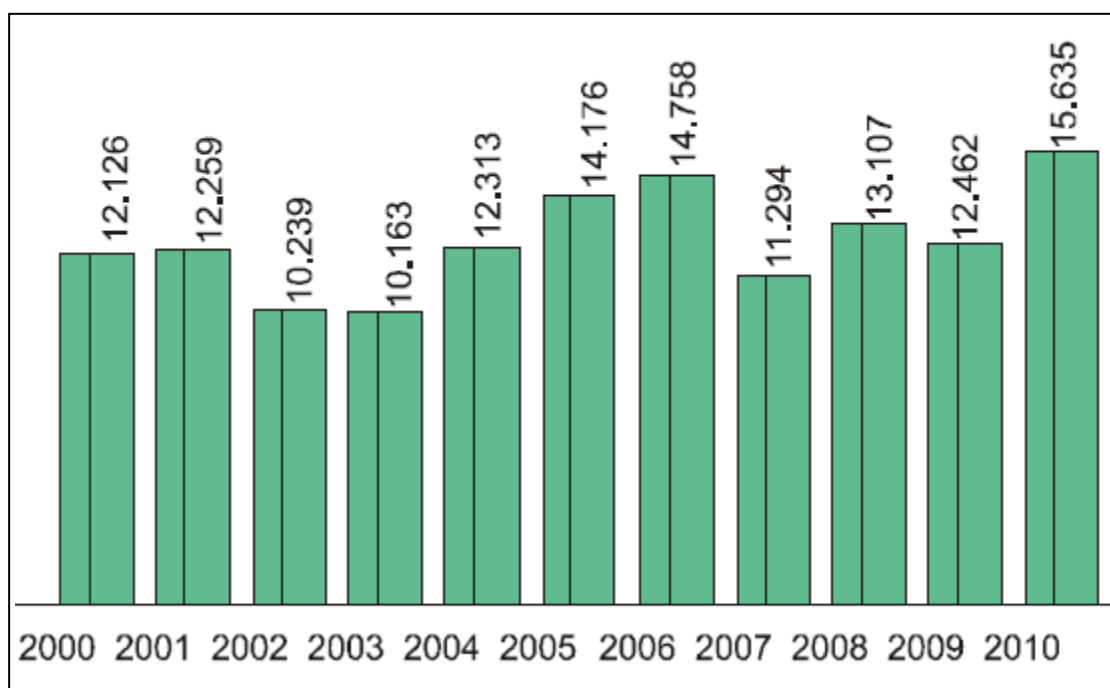


Figura 1 – Produção de moluscos em Santa Catarina. Fonte: Epagri/Cepa (2011)

Um fator importante para o crescimento da produção de moluscos em Santa Catarina, foi a incorporação dessas atividades pelos pescadores artesanais. Uma das causas para esta migração é a diminuição dos estoques naturais de peixes. Conforme a Superintendência de desenvolvimento da pesca (SUDEPE apud ARANA, 1999), fatores como o excessivo esforço da pesca acima dos limites adequados da exploração e a poluição desenfreada dos ambientes de criadouro natural (lagoas e baías), provocou o empobrecimento das populações que dependem da pesca. Outro fator importante foi a parceria entre as instituições Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Empresa de Pesquisa

Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) que fomentam até hoje pesquisas e extensão aos produtores.

Segundo Arana (1999), as condições climáticas de Santa Catarina são ideais para o cultivo de moluscos, um exemplo é o crescimento rápido da espécie *Perna perna*, que em sete meses alcança o tamanho comercial de oito centímetros, na Espanha esse tempo é de 18 meses, na França 24 e na Holanda 36. Ferreira apud Arana (1999) comenta que somente no Brasil são conseguidas duas safras por ano. Ainda conforme Arana (1999), a mitilicultura possui características importantes para redução dos custos se comparadas a outros modelos de produção, uma delas é as poucas etapas no processo de produção, somente quatro: captação de semente, engorda, colheita e comercialização. Quando comparadas a outros cultivos, que utilizam espécies exóticas, as etapas aumentam consideravelmente, só na produção de larvas num cultivo de camarão, temos cinco etapas: obtenção de reprodutores, reprodução artificial, larvicultura, pré-berçário e transporte. A obtenção de semente na mitilicultura catarinense é, em grande maioria, do ambiente natural e o material utilizado para a captação é barato e confeccionado de forma simples.

Também vale comentar que o cultivo de mexilhões é realizado, geralmente, utilizando materiais de menor custo como bambu e redes de pesca reutilizáveis, proporcionando assim a participação de comunidades de baixa renda. O retorno financeiro é considerado rápido, porém essas características não implicam que o cultivo de mexilhões não necessita de conhecimentos específicos e tecnologia adequada (FERREIRA & MAGALHÃES, 2004).

A produção de moluscos teve um grande crescimento de 1990 ao início de 2000, porém chegou a um patamar estacionário. Três fatores básicos podem ser atribuídos a essa parada na produção que são: tradição de consumo, a produção artesanal e a legislação atual.

Segundo Suplicy (2001), muitos maricultores além da produção, fazem também o beneficiamento, a distribuição e a comercialização, atuando assim em todas as etapas da cadeia produtiva. Isso se torna complicado para o pequeno produtor, que não pode se dedicar a melhorias na etapa de produção. Este autor ainda comenta que a mecanização e o aprimoramento das técnicas de cultivo são essenciais para o crescimento destes pequenos produtores, mas que os custos seriam inviáveis, necessitando assim uma maior organização em associações e cooperativas.

Nagaoka, et al (2003), comenta que é responsabilidade dos pesquisadores estudarem as máquinas, investigando os efeitos que elas causam na produção assim como nos seus operadores, comparando-as e recomendando a melhor forma de utilizá-las, tendo assim o máximo de capacidade de trabalho e rendimento com menor custo.

Outro fator importante no que tange a mecanização, segundo Novaes, et al (2011) é o esforço repetitivo e longas jornadas de trabalho que poderiam ser reduzidos com a utilização da mecanização, diminuindo assim muito dos problemas de saúde ocupacional. Como consequência teria nas fazendas marinhas um aumento de renda e redução do trabalho árduo.

O produtor artesanal precisa estar capacitado continuamente, não só na questão das novas técnicas de produção, mas também dos aspectos de legalização e ampliação das áreas de cultivo, da troca de informação para a geração de dados estatísticos mais precisos, e também de maiores conhecimentos de administração e economia de empresas.

Em Florianópolis entre as empresas que mais se destacam, estão as fazendas marinhas Atlântico Sul, Ostravagante e a Ostra Viva, formadas por pessoas com nível superior das mais diferentes áreas, como Engenharia de Aquicultura, Administração, Agronomia, Oceanografia, entre outros. Não significa que o produtor artesanal, formado na sua grande maioria por pescadores da comunidade local, não possam competir com as empresas citadas, o que se torna necessário é que esse pequeno produtor esteja sempre atento às tendências do mercado, na redução dos custos da produção e comercialização e também na melhoria das técnicas de produção como exemplo a implantação de novos maquinários (Figura 2).



Figura 2 – Máquina para desagregar moluscos da Fazenda Atlântico

A Espanha é um dos países que mais produz mexilhões e segundo Neira et al. Apud Scalice (2003), os produtores catarinenses possuem áreas de cultivo, número de cordas e quantidade de sementes semelhantes aos produtores espanhóis, porém a área total cultivada e o tamanho das cordas diferem, sendo esta as causas da grande diferença de produção entre estes produtores. Torna-se então necessário o deslocamento dos cultivos catarinenses para áreas mais profundas, investir em mecanização dos processos, desenvolver indústrias de beneficiamento para o aumento da produção e também a necessidade de investir em campanhas de divulgação para que ocorra uma mudança de cultura de consumo.

## 1.2 ESTUDOS DE MOVIMENTOS E DE TEMPOS

Os movimentos e tempos são ferramentas importantes para a quantificação do trabalho realizado, sendo assim uma informação básica para o projeto de máquinas. Como já foi mencionada anteriormente a mecanização da maricultura no Brasil ainda é muito recente, consequentemente pouca atenção tem se dado as análises de movimentos e de tempos.

Segundo Mialhe (1974), estas análises são consideradas estudos sistemáticos dos processos de trabalho, possuindo os seguintes objetivos: desenvolver o melhor método com o menor custo e padronizá-lo, determinar o tempo de execução de uma tarefa e orientar o treinamento dos funcionários no método específico.

Para o estudo sistemático dos métodos e tempos, uma metodologia é necessária, sendo quatro atividades indispensáveis: a observação, o registro de dados e informações, a análise crítica e a proposta de novos métodos ou melhorias (PRONACI, 2003).

A observação pode ser feita por simples visualização, entrevista ou por experimentação direta da tarefa. O uso da filmagem é um ótimo artifício, pois possibilita analisar posteriormente as tarefas, sendo possível rever várias vezes, diminuindo assim a chance de erros, como também pode possibilitar uma visão mais ampla da cena, coletando dados de dois ou mais funcionários ao mesmo tempo.

Outra característica da filmagem é a redução do uso do cronômetro no campo, ficando assim o pesquisador mais livre para observar e anotar. Segundo o PRONACI, 2003, alguns cuidados devem ser tomados na hora da filmagem:

- Escolher planos mais abrangentes, de preferência planos superiores;
- Colocar a câmera em locais que não criem constrangimento aos funcionários;
- Levar sempre em consideração as questões de segurança e
- Filmar sempre o início e fim de todas as tarefas, anotando a hora do início do estudo, paradas imprevistas, entre outros.

Várias ferramentas são utilizadas para se registrar os dados, entre eles os fluxogramas, os gráficos de processo e lay-outs do setor produtivo. São esses essenciais para a realização da análise crítica e para a sistematização do método alternativo. Segundo Mialhe (1974), o fluxograma é uma técnica de análise operacional que utiliza diagramas indicando o fluxo dos materiais ou os caminhos das operações (tarefas). Diferentes formatos de diagramas indicam diferentes situações, por exemplo: um círculo é uma operação propriamente dita, uma seta é o transporte, triângulo é a armazenagem, entre outros.

### 1.3. DESEMPENHO OPERACIONAL DE MÁQUINAS

As máquinas podem ter seu valor apreciado, quando o seu trabalho for medido quantitativamente e qualitativamente durante a realização de uma operação pela qual foi projetada. Para esta mensuração torna-se necessário o ensaio, que possui como requisitos:

- Proceder a individualização do espécime (amostragem),
- Caracterizar os parâmetros de desempenho (comportamento da máquina em condições padrões) e
- Estabelecer uma metodologia de avaliação (MIALHE, 1996).

O desempenho da máquina encontrado a partir de um ensaio em laboratório ou bancada específicas é denominado de desempenho efetivo, pois descreve o comportamento da máquina quando submetida a condições padronizadas por um método que reduz a influência do meio. Em contra partida o desempenho operacional mede o comportamento das máquinas em situações reais do dia a dia, que compreende uma interação entre as forma como a máquina foi construída (constantes construtivas) e a forma como foi operada (influências do operador e das condições do meio). Segundo Mialhe (1996), tem-se ainda um terceiro desempenho denominado de teórico, que indica a base para o projeto da máquina, ou o desempenho presumível.

O desempenho operacional descreve o comportamento da máquina em situações reais de operação, quando manuseadas por seus usuários. Uma característica muito importante no levantamento dos dados de uma pesquisa, neste tipo de desempenho, seria a entrevista com os operadores das máquinas, pois estes, muitas vezes leigos nas técnicas de ensaio, apresentam um grande conhecimento prático decorrente do uso diário do equipamento (MIALHE, 1996).

Quando relacionamos quantidade de trabalho que uma máquina executa a uma determinada unidade de tempo, tem-se a capacidade operacional. Segundo Mialhe (1974), existem diferentes maneiras de medir a capacidade operacional, que pode variar de acordo com o tipo de operação, com as dimensões dos órgãos ativos e do tempo considerado. Quando temos perdas devido o não aproveitamento das características da máquina, podemos então calcular o rendimento operacional.

A capacidade de produção em kg/h ou m<sup>3</sup>/h é uma das formas de classificar a capacidade operacional de uma máquina, considerando o material que sai da máquina e não o material que é colocado na moega. Além da capacidade de produção, dependendo do trabalho executado, pode-se avaliar a capacidade de campo em ha/h, considerando a área trabalhada pela máquina e capacidade de manipulação em kg/h ou m<sup>3</sup>/h, considerando o material que entra na máquina. A eficácia operacional em % considera a habilidade de a máquina executar o trabalho abrangendo os aspectos qualitativos e quantitativos (MIALHE, 1974).

A capacidade de produção (Cp) é calculada a partir do peso (p) ou volume (v) da produção que sofreu a ação dos órgãos ativos da máquina pela unidade de tempo (t):

$$Cp = \frac{p}{t} \text{ (kg/h)} \text{ ou } Cp = \frac{v}{t} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Segundo Mialhe (1974), a capacidade de produção pode ser teórica, quando obtida em função das dimensões dos órgãos ativos, pode ser efetiva quando é determinada a partir do tempo de produção da máquina em operação e por último pode ser operacional, sendo semelhante à anterior, porém considerando o tempo máquina.

#### 1.4 OBJETIVO DO TRABALHO DE ESTÁGIO

O estágio teve como principal objetivo coletar dados em três fazendas marinhas localizados em Palhoça, Governador Celso Ramos e Florianópolis analisar o desempenho operacional e a capacidade de produção de mexilhão artesanal e mecanizada na grande Florianópolis. Este trabalho servirá como piloto de um projeto maior a ser realizado pela EPAGRI, pois será base para a primeira etapa deste projeto, que consiste em levantar informações sobre o processo de produção de mexilhões. As etapas seguintes serão elaborar projetos de máquinas, construir protótipos, testa-los e por último compara-los as informações levantadas inicialmente.



## 2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

O estágio foi realizado na Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). É uma empresa vinculada ao governo do estado, que nasceu em 1991 da união de quatro órgãos, entre eles a de crédito rural (Acaresc) e crédito pesqueiro (Acarpesc). Em 2005 a Epagri incorporou mais um órgão (Instituto Cepa/SC) e foi transformada em empresa pública.

Entre os objetivos da Epagri está em promover a melhoria da qualidade de vida no meio rural e pesqueiro de Santa Catarina, e para isso conta com 23 gerências regionais que administram 293 escritórios municipais, 14 unidades de pesquisa, 02 campos experimentais e 09 estações experimentais (Figura 3).

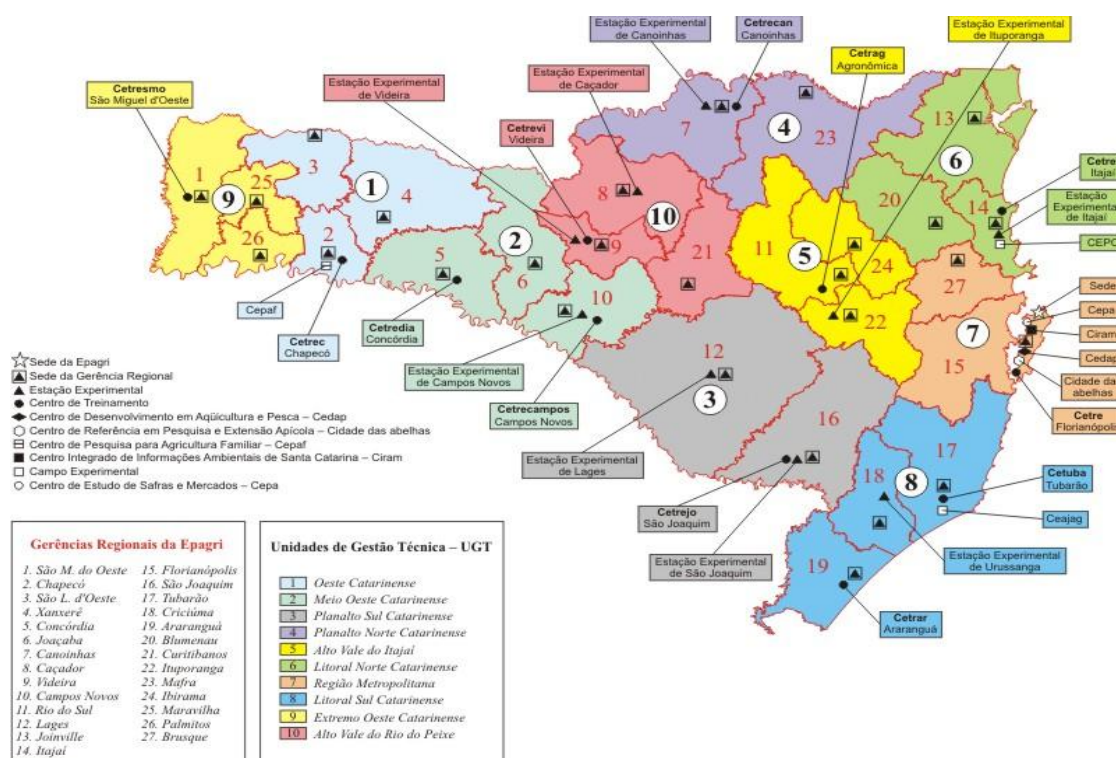


Figura 3 – Mapa das unidades regionais  
Fonte: Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina, 2012.

Em termos de recursos humanos a Epagri conta com 2.136 empregados, sendo destes, 787 técnicos de nível superior, com 59 doutores. Este número gera para Santa Catarina um capital intelectual qualificado, das mais diversas áreas que

possibilita uma pesquisa e extensão de vanguarda e conseqüentemente maior competitividade com o mercado externo rural e pesqueiro.

A base do estágio foi no Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap), localizado no bairro do Itacorubi em Florianópolis. Este centro trabalha em parceria com três estações experimentais em aqüicultura e um laboratório de diagnósticos aquáticos. Entre as atividades desenvolvidas, estão a análise de parâmetros ambientais e a relação com o desenvolvimento de moluscos filtradores marinhos, controle higiênico sanitário de moluscos bivalves, desenvolvimento de tecnologias de cultivo para macroalgas marinhas e vieiras, mecanização do cultivo, entre outros. Esta última atividade é onde se encontra a fundamentação deste estágio.

O Cedap conta com pesquisadores capacitados que realizam projetos de pesquisa na área costeira, bem como no interior do estado. Entre os profissionais deste centro temos doutor em aqüicultura, mestre em aqüicultura, mestre em ciências veterinárias e mestre em engenharia mecânica. A Epagri ainda conta com os técnicos dos escritórios (extensionistas) que auxiliam os aquicultores e pesquisadores na obtenção de crédito e na disseminação de informações geradas a partir dos trabalhos de pesquisa realizados na empresa.

### **3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

Este estágio teve o intuito de entender como é o processo de produção de mexilhões em três cidades de Santa Catarina (Palhoça, Governador Celso Ramos e Florianópolis), coletando informações, tabulando e comparando a produção artesanal e mecanizada. O local que serviu de base para a realização deste estágio foi a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), bairro do Itacorubi, Florianópolis. O período foi entre os dias 05 de março ao dia 11 de julho de 2012, em escalas de seis horas de serviço, completando a carga horária de 360 horas. O estágio teve como supervisor o pesquisador do CEDAP/EPAGRI, Msc. Engenharia Mecânica, André Tortato Novaes.

#### **3.1 MATERIAIS E MÉTODOS**

Os equipamentos utilizados para coleta e armazenamento de dados foram os seguintes:

- Uma prancheta de PVC e um lápis para anotações;
- Uma trena de um metro para medir as dimensões das cordas;
- Um paquímetro para medir as dimensões dos mexilhões selecionados;
- Uma balança digital da Marine Sports, modelo Fish Scale, para medir pesos até 50 kg;
- Uma sacola plástica para armazenar os mexilhões para a medição dos pesos;
- Uma bandeja plástica, para colocar os mexilhões limpos para fotografia, e também para transportar equipamentos;
- Uma câmera digital da Canon, modelo Power Shot D10, com cartão de memória de 32 GB;
- Tripé de alumínio Studio systems, modelo W-350;
- Cronômetro de relógio de pulso, Casio modelo Sea Pathfinder para obter o tempo operacional;

- HD externo Samsung M2 de 1 TB e PC para transferir os arquivos para o HD externo.

Foram utilizados também equipamentos de proteção individual, como calças e jaquetas para trabalho em ambientes úmidos e bota de plástico ou neoprene. O processo de coleta de dados foi padronizado nas três fazendas visitadas, mas devido algumas diferenças na forma de produção destas fazendas, algumas tarefas foram adaptadas conforme as necessidades. A coleta consistiu em:

- Cronometrar o tempo de deslocamento da embarcação da praia ao cultivo de mexilhões;
- Filmar o içamento do long-line e a retiradas das cordas do mesmo;
- Filmar o transporte das cordas ao setor de desagregação;
- Medir o comprimento e depois pesar as cordas;
- Filmar o processo de desagregação, seleção e limpeza;
- Retirar uma amostra de mexilhão, para pesar o quanto do mesmo foi desagregado e classificado perfeitamente e o quanto foi quebrado;
- Filmar a montagem das cordas de semente e o ensacamento;
- Filmar o transporte das cordas de semente a embarcação;
- Cronometrar o tempo de deslocamento até o cultivo;
- Filmar a colocação das cordas de semente nos long-lines e
- Anotar quantas cordas de mexilhões adultos foram retiradas do mar, e quantas cordas de semente gerou, assim como quantas caixas de adultos foram para o consumo.

Duas máquinas foram analisadas suas capacidades produtivas, a primeira na fazenda MARPESC (Palhoça), utilizada para selecionar e lavar os mexilhões (Figura 4a) e na fazenda Atlântico Sul (Florianópolis), utilizada para lavar os mexilhões, chamada de “batateira” pelos operadores (Figura 4b).



(a)



(b)

Figura 4 – (a) Máquina de seleção e lavagem de mexilhões da fazenda MARPESC (b) Máquina de lavagem de mexilhões da fazenda Atlântico Sul

Os dados coletados em campo, nas três diferentes fazendas marinhas, foram organizados em fluxogramas (item 3.3), num diário de estágio (anexo 1), em tabelas comparativas (Anexo 2) e planilhas (Anexo 3).

### 3.2 FAZENDAS MARINHAS VISITADAS

Foram selecionados produtores nas cidades de Palhoça, Governador Celso Ramos e Florianópolis. O supervisor da Epagri, Sr. André entrava em contato por telefone com cada produtor, tentando buscar informações como, quando iriam colher mexilhões, se estavam utilizando algum tipo de maquinário e por último marcava uma visita explicando os motivos da pesquisa.

A primeira empresa a ser visitada foi a MARPESC, na Praia do Pontal na cidade de Palhoça (Figura 5). O proprietário Flavio vem investindo bastante em máquinas para beneficiamento do pescado, oferecendo ao mercado produtos como mexilhões descascados e pré-cozidos, empanados, entre outros. A empresa foi fundada em 1991, sendo a pioneira a utilizar uma máquina de lavagem de mexilhão (inspirada numa lavadora de cenouras), fazendo também a separação das sementes (EMPRESA MARPESC, 2012).



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 5 – Fotos da fazenda MARPESC: (a) Parque aquicola, (b) Recepção dos mexilhões, (c) Carreta de transporte dos mexilhões e (d) Máquina de seleção e limpeza

Em Governador Celso Ramos foi visitado o maricultor artesanal Gilson, que possui um cultivo bem organizado, quando comparados aos demais produtores da região. A única máquina que é utilizada é o motor da embarcação, sendo todo o transporte das cordas em terra feita por carrinho de mão, a desagregação também é manual, assim como a seleção e limpeza (Figura 6). Nesses processos o proprietário Gilson conta com o apoio de seis funcionários, ficando um na desagregação, quatro na seleção e um na limpeza e transporte das cordas. Grande parte dos mexilhões produzidos na região é vendido para a empresa Mar de Açores, a partir da parceria com a AMAG – Associação de Maricultores de Governador Celso Ramos (EMPRESA MAR DE AÇORES, 2012).





(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 6 – Fotos da fazenda do produtor Gilson: (a) Parque aquícola, (b) Recepção dos mexilhões, (c) Desagregação manual (d) Mesa de ensacamento de sementes

Por último visitou-se a Empresa Atlântico Sul, no bairro do Ribeirão, Florianópolis. Seus moluscos são comercializados o ano todo em vários estados do Brasil, consequência da qualidade do produto e eficiência na sua distribuição, comprovada pelo Ministério da Agricultura a partir do Serviço de Inspeção Federal (SIF). Foi fundada em 1999, com a fusão de três microempresas que já trabalhavam no setor e hoje é considerada a maior produtora e comerciante de moluscos no Brasil (Figura 7) (EMPRESA ATLANTICO SUL, 2012 ).



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 7 – Fotos da fazenda Atlântico Sul: (a) Parque aquicola, (b) Recepção dos mexilhões, (c) Máquinas do setor de mexilhões (d) Embarcação tipo balsa para transporte do mexilhão



### 3.3 ANÁLISE DAS FORMAS DE PRODUÇÃO DOS MEXILHÕES

A análise das fazendas marinhas visitadas permitiu verificar as formas de produção dos mexilhões, os materiais utilizados, a sequência de etapas dentro de uma tarefa, entre outros fatores. Para cada fazenda padronizou-se uma cor, duas cores na mesma forma representa uma etapa igual nas diferentes fazendas, os retângulos são as etapas e as formas ovais são o início e o fim de cada tarefa, conforme Figura 8. Mais detalhes podem ser visualizados no anexo 1 (diário de estágio)

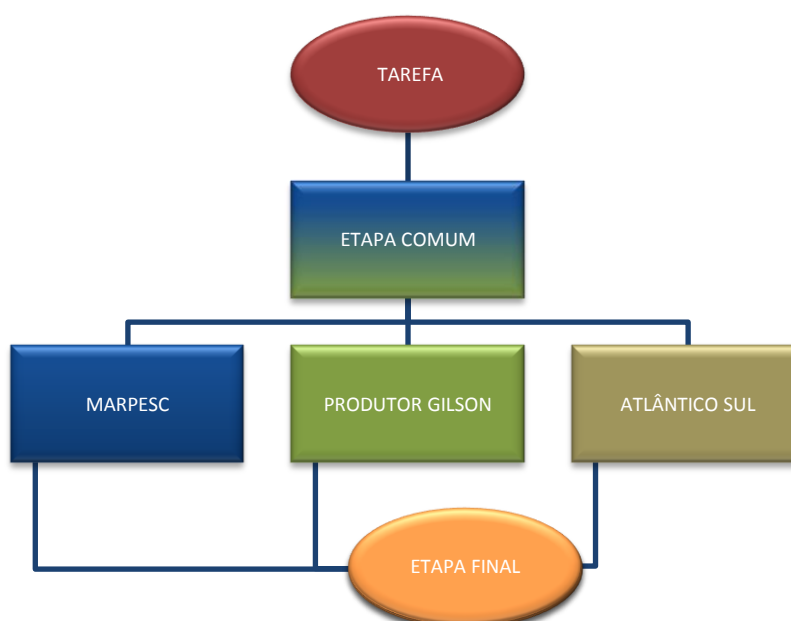


Figura 8 – Legenda

As tarefas básicas são as mesmas para as diferentes fazendas, elas foram divididas em plantio e colheita. As etapas de cada tarefa do fluxograma geral da Figura 9 são desmembradas nos fluxogramas subsequentes.

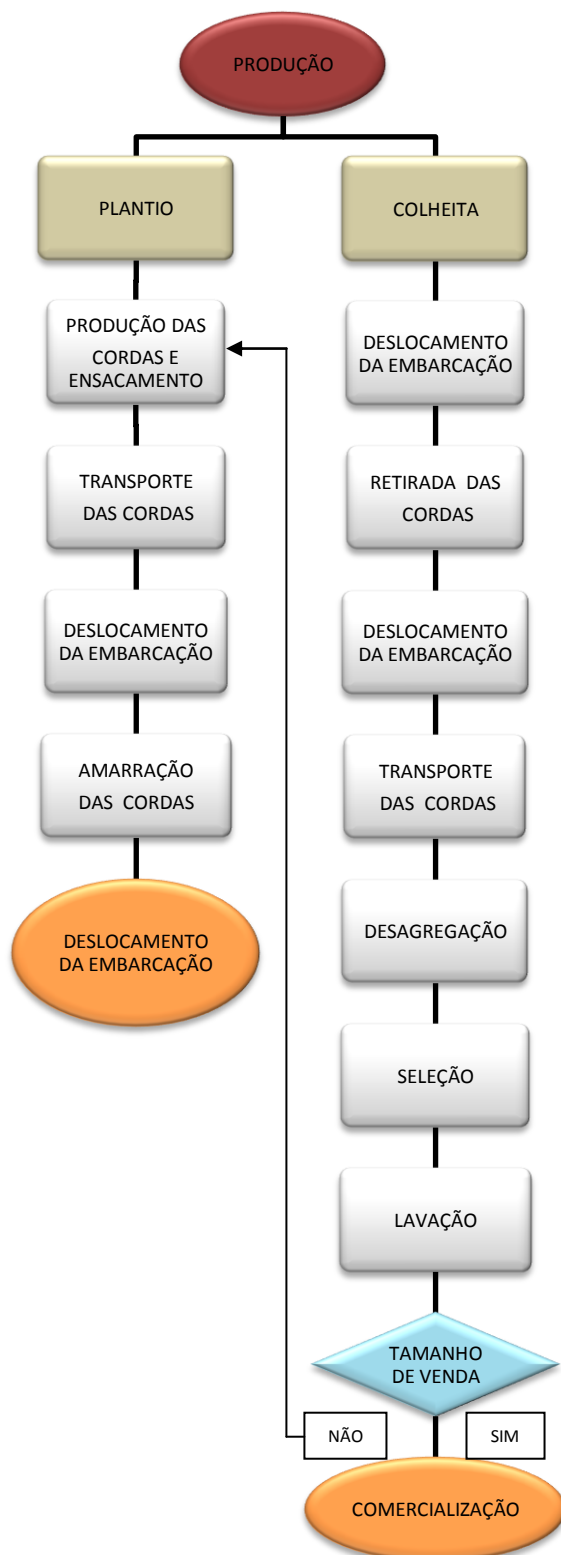


Figura 9 – Fluxograma geral da produção de mexilhões

As tarefas de produção das cordas de mexilhões e ensacamento de sementes foram colocadas no mesmo fluxograma, pois nas fazendas MARPESC e Atlântico Sul, eram feitas juntamente (Figura 10).

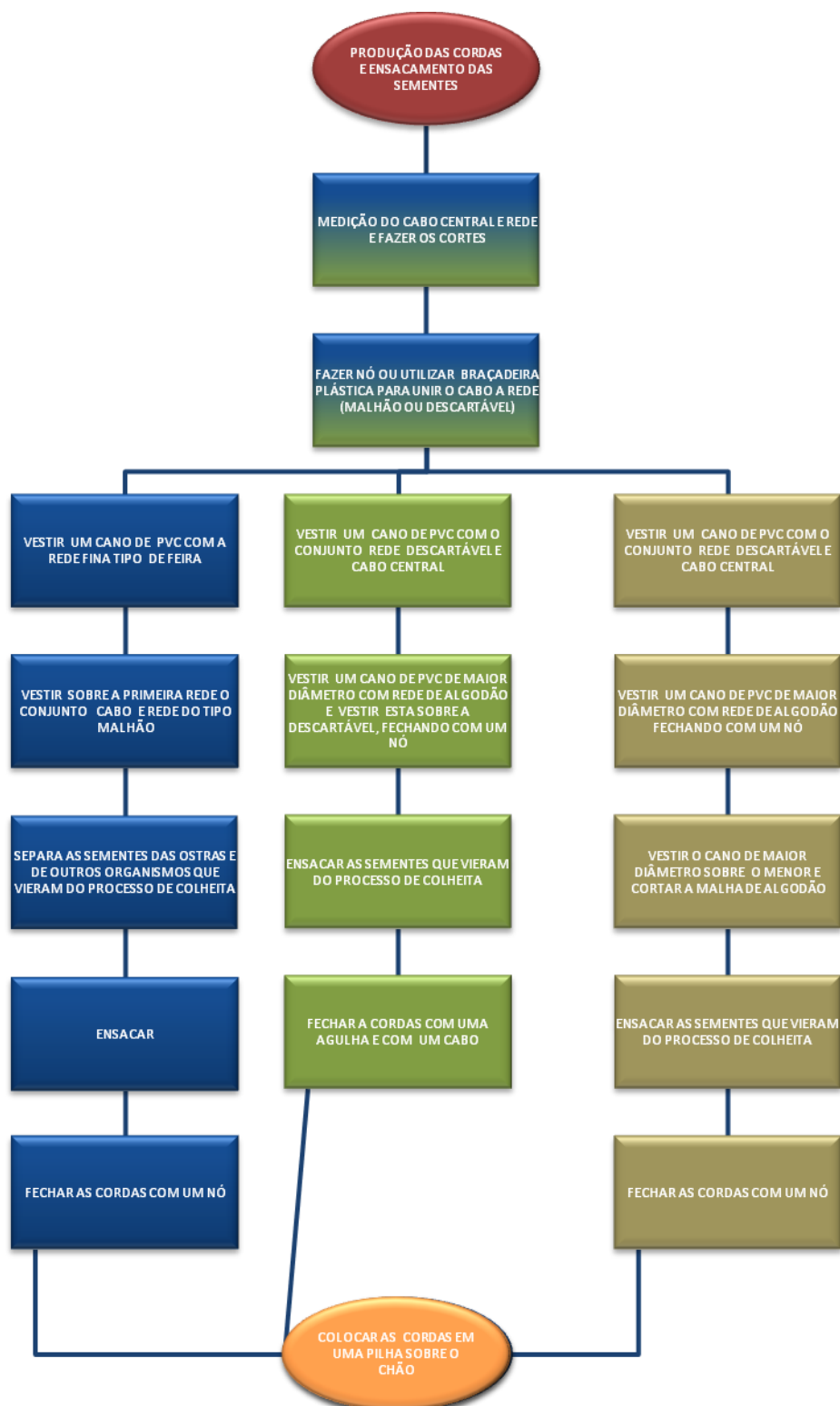


Figura 10 – Fluxograma das etapas da tarefa de produção das cordas e ensacamento das sementes

A movimentação das cordas de mexilhões de dentro da embarcação até o setor de desagregação nas fazendas segue o caminho inverso do fluxograma da Figura 11. As cordas mencionadas anteriormente são as da colheita retiradas dos long-lines, diferente das que são transportadas até a embarcação, pois estas são de sementes.

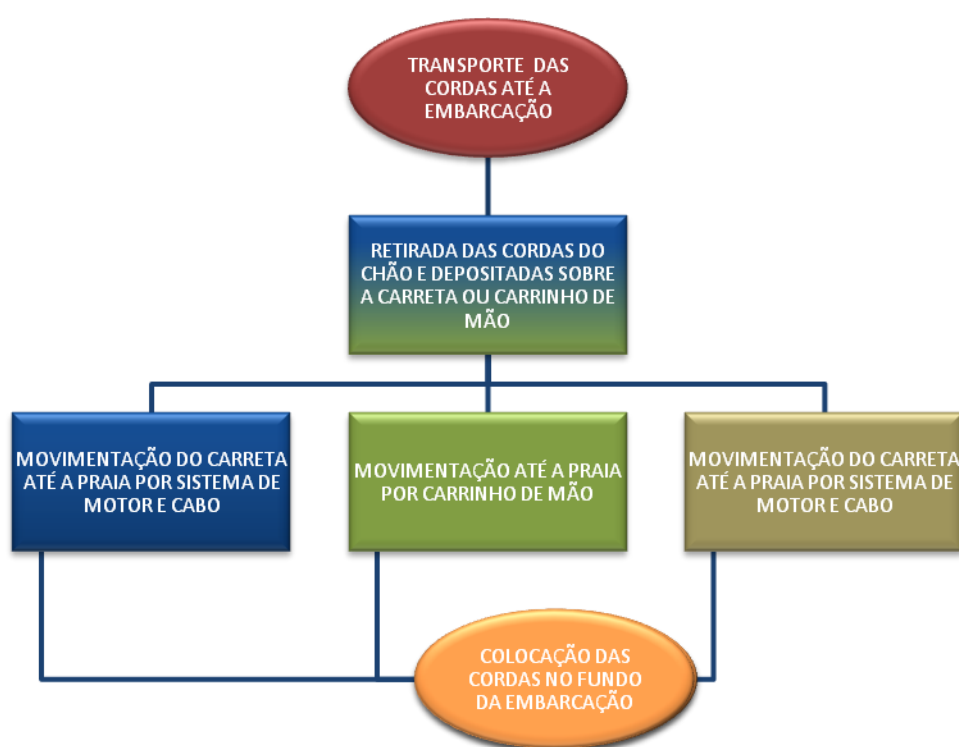


Figura 11 – Fluxograma das etapas da tarefa de transporte das cordas até a embarcação

O fluxograma do deslocamento da embarcação da praia até a área de cultivo é o mesmo de que da área de cultivo até a praia, porém seguindo o caminho inverso das etapas ( Figura 12).

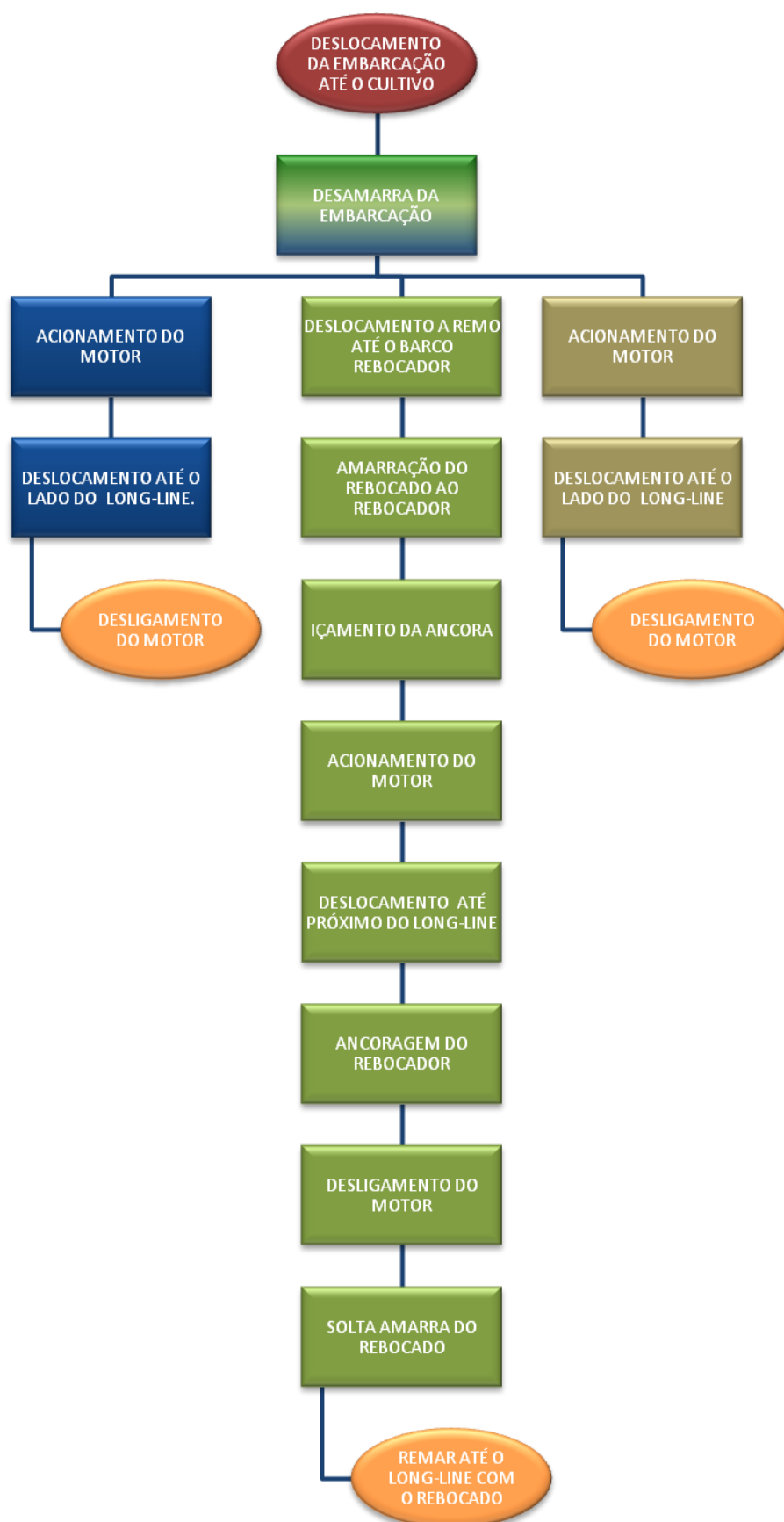


Figura 12 – Fluxograma das etapas da tarefa de deslocamento da embarcação até a área de cultivo

As próximas tarefas são amarração e retirada das cordas de mexilhões dos long-lines. O processo das duas tarefas é semelhante, porém a primeira é para cordas de sementes de mexilhões (Figura 13) e a segunda é para cordas de adultos (Figura 14).

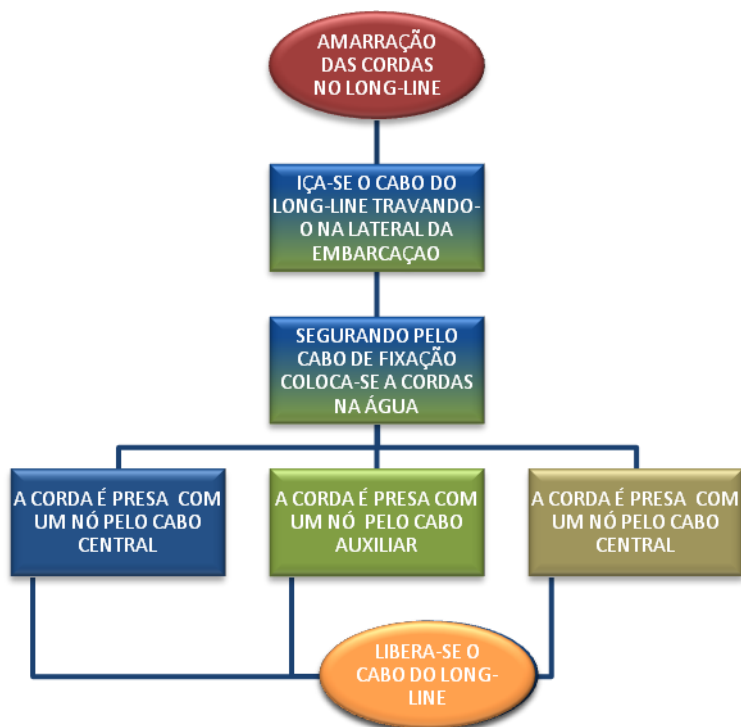


Figura 13 – Fluxograma das etapas da tarefa de amarração das cordas de sementes nos long-lines

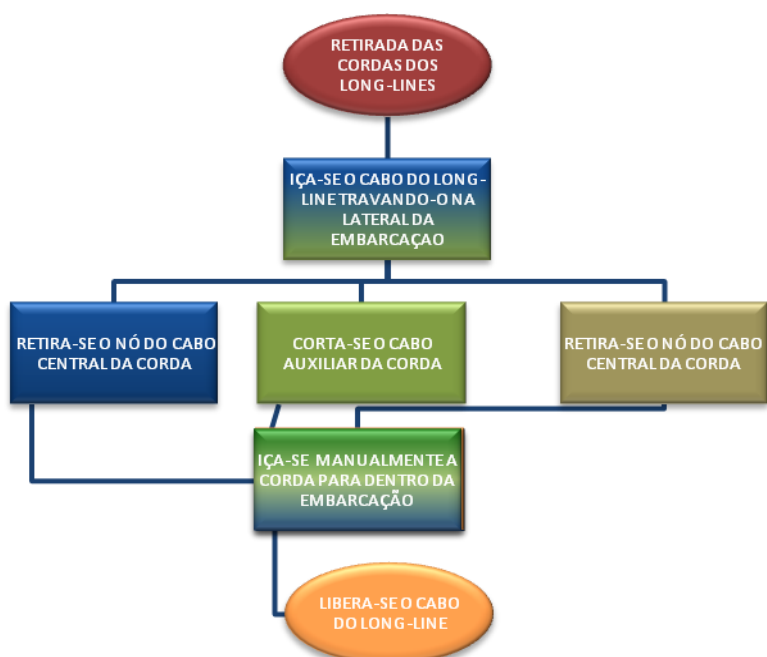


Figura 14 – Fluxograma das etapas da tarefa de retirada das cordas dos long-lines

As tarefas subsequentes à retirada das cordas dos long-lines é o deslocamento da embarcação até a praia e o transporte das cordas até a área de desagregação. Estas tarefas não terão um fluxograma próprio porque as etapas são o inverso do transporte das cordas para a embarcação e deslocamento da mesma. A desagregação (Figura 15) nas fazendas do produtor Gilson e Atlântico Sul são semelhantes, modificando apenas na forma de disponibilizar o produto para a etapa de seleção (Figura 16).

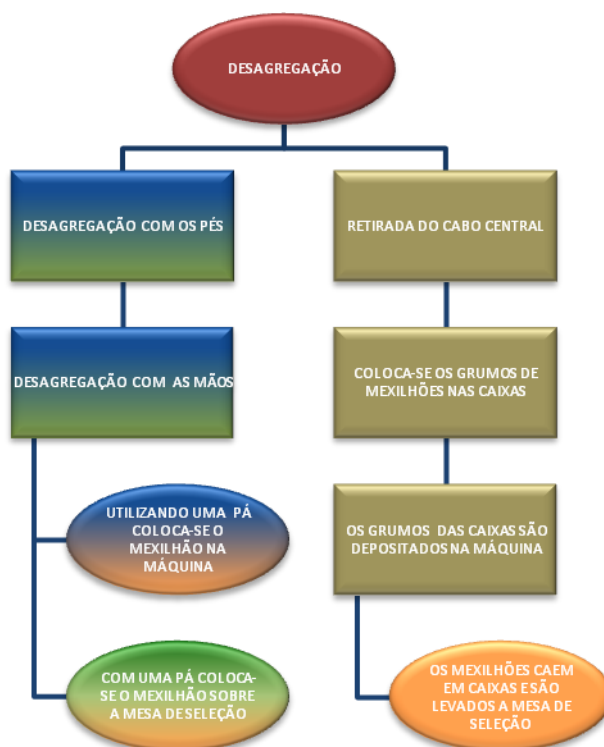


Figura 15 – Fluxograma das etapas da tarefa de desagregação dos mexilhões

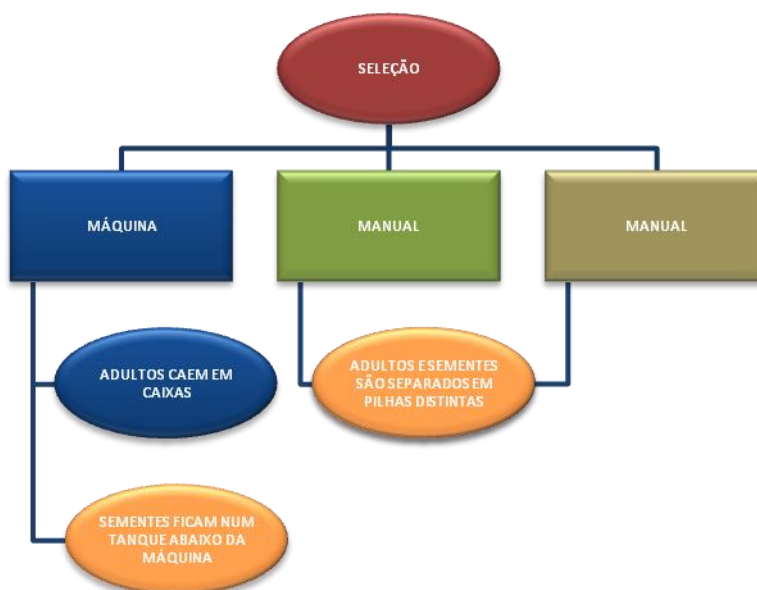


Figura 16 – Fluxograma das etapas da tarefa de seleção dos mexilhões

Esta é a última tarefa antes da comercialização do mexilhão e da volta da semente para o início do processo. A lavação dos mexilhões separados nas fazendas é apenas inicial, pois um tratamento maior é dado antes do cozimento. Na fazenda MARPESC o cozimento é feito no mesmo local, na fazenda do produtor Gilson o produto é encaminhado para a empresa Mar de Açores e na fazenda Atlântico Sul o mexilhão é transportado até outro bairro (Campeche/Florianópolis) onde se encontra a planta de beneficiamento da empresa.

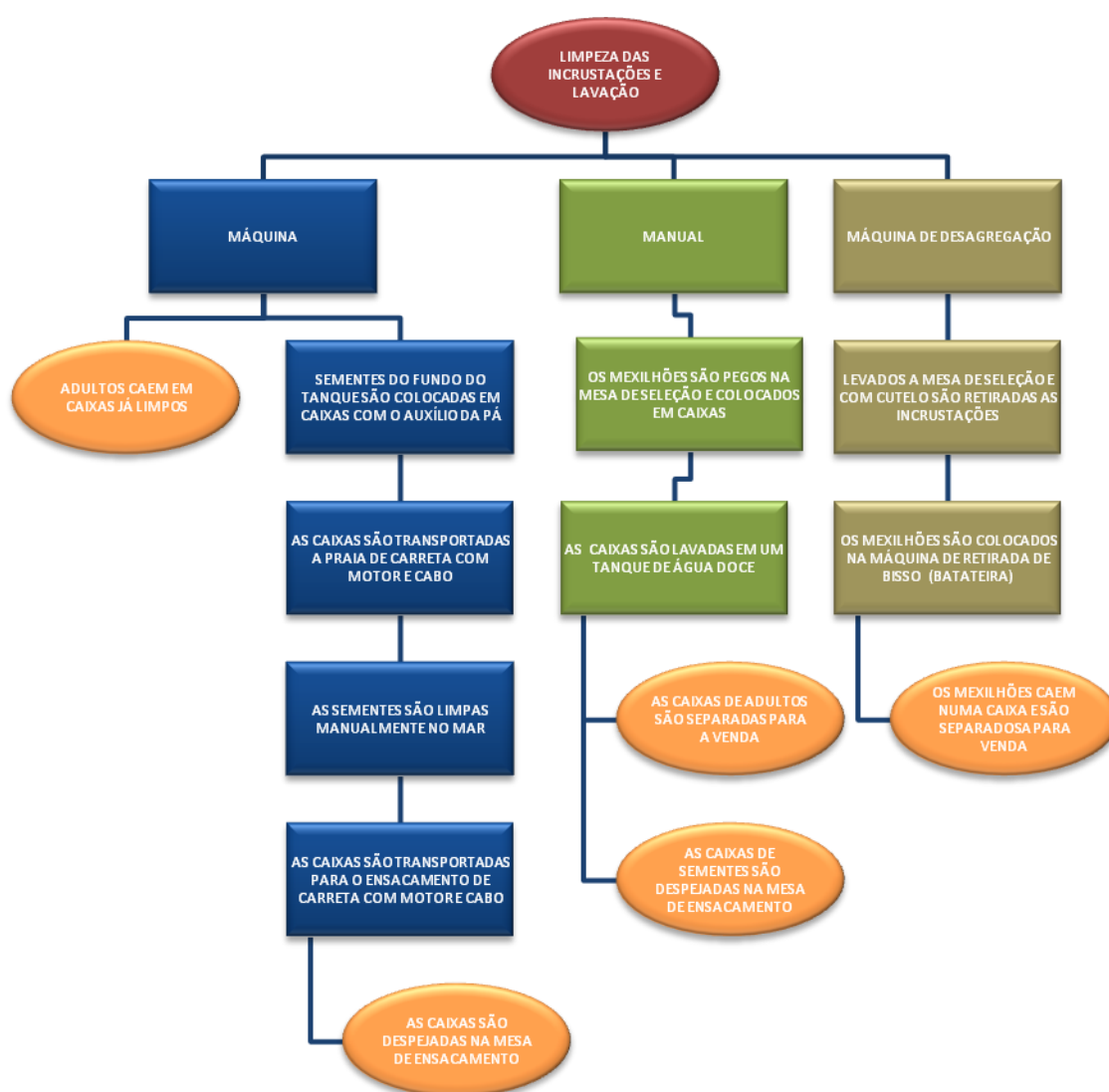


Figura 17 – Fluxograma das etapas da tarefa de limpeza das incrustações e lavação dos mexilhões



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CAPACIDADE PRODUTIVA DAS MÁQUINAS DE LIMPEZA DE MEXILHÕES

Na fazenda MARPESC (MAP), foram cronometrados os tempos de enchimento das caixas de mexilhão adulto, provenientes da máquina de limpeza e seleção. Foram três dias de coletas de dados (Anexo 8.3), perfazendo 24 aferições de tempo, resultando no tempo médio de 45 segundos, o peso da caixa cheia de mexilhão corresponde a 35 kg. Aplicando a seguinte fórmula tem-se:

**Capacidade de Produção (Cp) = Peso / Tempo**

Tempo médio = 45 s = 0,0125 h

Peso = 35 kg

$Cp = 35 / 0,0125$       **Cp = 2.800 kg/h**

A máquina de limpeza e seleção de mexilhões da fazenda MAP, poderia ser utilizada de forma mais contínua, pois apresentava muitas interrupções, principalmente na retirada do cabo central das cordas e na desagregação dos mexilhões em grumos menores. Caso ela fosse utilizada oito horas diárias, apresentaria uma capacidade de limpar e selecionar 22,4 toneladas de mexilhão. Um aspecto importante visualizado nas visitas foi a necessidade de mais cuidados com a segurança, pois faltavam alguns equipamentos de proteção coletiva fundamentais, exemplo os isolantes de polias, correias e fiação elétrica e equipamentos de proteção individual como abafadores acústicos.

A fazenda Atlântico Sul (ATS), utiliza uma máquina de limpeza do mexilhão adulto, denominada de “batateira”. Para o cálculo da capacidade produtiva, considerou-se o peso de 17,5 kg, que corresponde a meia caixa de 35 kg, devido a baixa capacidade do reservatório da máquina.

T = 129 s = 0,0358 h

Peso = 17,5 kg

$Cp = 17,5 / 0,0358$       **Cp = 488,83 kg/h**

Na ATS, a máquina de limpeza foi utilizada apenas um dia dos três utilizados na coleta de dados, pois seu funcionamento é conforme os pedidos de mexilhão na casca, que necessita de melhor aspecto para venda, diferentemente do mexilhão desconchado onde a aparência das conchas não é fundamental, mas sim a carne. Esse fator acabou reduzindo o número de repetições para o cálculo da média, apenas dez, os tempos cronometrados e as médias estão nas planilhas (Anexo 3). A capacidade produtiva apresentou o valor de 488,83 kg/h, um valor baixo se comparado a máquina anterior, um dos motivos é devido ao pequeno volume que limpa por vez, em cada tempo cronometrado, apenas 17,5 kg de mexilhões eram limpos. A concha dos mexilhões sai com uma aparência muito boa, pois além da máquina fazer a limpeza e retirada do bisso, anteriormente esses mexilhões são limpos manualmente pelos funcionários com o auxílio de uma ferramenta denominada de cutelo, que retira as incrustações.

Na fazenda do produtor Gilson (GIL), a lavação dos mexilhões é totalmente manual, as sementes e adultos, são retirados da mesa de seleção em caixas de 35 kg, e lavados em um tanque de água doce. As caixas são agitadas na água e depois levadas para o ensacamento ou comercialização, conforme o tamanho do mexilhão. Foram feitas cinco medições de tempo de lavação:

Tempos (segundos): 10, 25, 22, 31 e 32.

Média (segundos): 24

$$T = 24 \text{ s} = 0,0067 \text{ h}$$

$$\text{Peso} = 35 \text{ kg}$$

$$C_p = 35/0,0067 \quad \mathbf{C_p = 5.223,880 \text{ kg/h}}$$

Na GIL o processo de limpeza é totalmente manual. Comparando à capacidade de produção operacional desta com as outras duas fazendas, a GIL é bastante superior, porém as máquinas agregam outras tarefas que são a seleção dos mexilhões na máquina da MAP, e a retirada do bisso na máquina da fazenda ATS. Outro fator relevante é que o serviço de limpeza na GIL não é ergonômico, o que pode promover futuros problemas de saúde aos funcionários, pois precisam

segurar caixas de 35 kg na superfície da água e anda movimentá-las para retirar o lodo dos mexilhões e depois armazená-las no chão.

## 4.2 COMPARAÇÕES ENTRE AS TAREFAS DE PRODUÇÃO DO MEXILHÃO

Os dados coletados em campo e organizados nos fluxograma (Item 3.3) e nas planilhas (Anexo 3), serão separadas em subitens de acordo com as tarefas. Foram criadas duas tabelas que serviram para agrupar estes dados facilitando assim a visualização e comparação entre as diferentes formas de produção do mexilhão nas três fazendas marinhas visitadas (Anexo 2). As unidades de tempo e distância presentes no Anexo 3, foram transformadas para facilitar os cálculos, exemplo  $00:00:25 = 25 \text{ s} / 3.600 \text{ s} = 0,006 \text{ h}$ .

### 4.2.1 PRODUÇÃO DAS CORDAS DE SEMENTES DE MEXILHÃO

A velocidade de produção das cordas de sementes na GIL foi a mais alta, essa diferença foi devido à prática que o produtor tinha, deixando o processo mais ágil. Outro motivo foi a rede de algodão que entrava mais folgada no cano de PVC, diferente da fazenda ATS, onde a malha mais justa dificultava a colocação. Na MAP mesmo usando outro modelo de corda, o tempo foi maior que os demais. Na GIL eles usavam uma braçadeira de plástico para fechar a parte de baixo das cordas, o que economizava rede e cabo central, pois não necessitava de nó.

Tabela 1 – Produção das cordas de sementes (m/h)

| Fazendas      | Produção das cordas de sementes |           |                  |
|---------------|---------------------------------|-----------|------------------|
|               | Comprimento (m)                 | Tempo (h) | Velocidade (m/h) |
| MARPESC       | 0,740                           | 0,025     | 29,60            |
| GILSON        | 1,510                           | 0,015     | 100,67           |
| ATLÂNTICO SUL | 0,900                           | 0,020     | 45,00            |

#### 4.2.2 ENSACAMENTO DAS CORDAS DE SEMENTES

A agilidade do produtor Gilson da GIL, novamente se destacou na tarefa de ensacamento. Na MAP a produtividade e velocidade são baixas, pois eles fazem a separação das sementes de mexilhão de outros organismos, juntamente com o ensacamento.

Tabela 2 – Ensacamento das cordas de sementes (kg/h) e (m/h)

| Fazendas      | Ensacamento das cordas de sementes |                 |           |                      |                  |
|---------------|------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------|------------------|
|               | Peso (kg)                          | Comprimento (m) | Tempo (h) | Produtividade (kg/h) | Velocidade (m/h) |
| MARPESC       | 5,90                               | 0,740           | 0,200     | 29,50                | 3,70             |
| GILSON        | 5,32                               | 1,510           | 0,030     | 176,16               | 50,00            |
| ATLÂNTICO SUL | 2,63                               | 0,900           | 0,021     | 125,24               | 42,86            |

#### 4.2.3 TRANSPORTE EM TERRA DAS CORDAS ATÉ A EMBARCAÇÃO

Na MAP e ATS o transporte das cordas é feito por carreta movida por cabo e motor, tendo a primeira fazenda a maior velocidade operacional, um dos motivos desta diferença, é que o solo até a praia é mais compactado do que na ATS. A média da ATS também sofreu um incremento, devido às visitas coincidirem com uma maré bastante seca, o que dificultava o deslocamento da carreta, mais por esta transportar maior carga, apresentou uma produtividade superior. Não foi coletado valores de potência e rotação do motor, um dado importante para caracterizar essa diferença de produtividade. Na GIL não foi coletado os dados devido ao número reduzido de visitas, o que não propiciou uma coleta de dados eficaz, o motivo foi a desova dos mexilhões que provocou a adiamento da retirada das cordas.

Tabela 3 – Transporte em terra das cordas até a embarcação (t/h) e (km/h)

| Fazendas      | Transporte em terra das cordas até a embarcação |                |           |                     |                   |
|---------------|---|----------------|-----------|---------------------|-------------------|
|               | Peso (t)  | Distância (km) | Tempo (h) | Produtividade (t/h) | Velocidade (km/h) |
| MARPESC       | 1,20  | 0,050          | 0,051     | 23,53               | 0,98              |
| GILSON        | --  | --             | --        | --                  | --                |
| ATLÂNTICO SUL | 1,50  | 0,015          | 0,063     | 23,81               | 0,24              |

#### 4.2.4 TRANSPORTE DAS CORDAS DE MEXILHÕES NO MAR – DESLOCAMENTO DA EMBARCAÇÃO

A MAP apresentou a maior produtividade, pois mesmo transportando menos carga e tendo maior distância, a velocidade operacional é maior que a ATS. Não foi coletado valores de potência do motor, um dado importante para caracterizar essa diferença de produtividade. A GIL não teve os dados analisados, porém foi possível constatar, que o tempo de deslocamento da embarcação até o cultivo é alto, devido a distância ser maior que as demais fazendas e também pelo uso de duas embarcações, sendo uma utilizada como reboque das cordas. Todos os processos de troca de embarcação, utilização hora de remo, hora de motor e amarrações dificultaram a operação na GIL. A ATS utiliza em alguns momentos duas embarcações, porém apenas para se deslocar até a embarcação maior que fica ancorada mar adentro.

Tabela 4 – Transporte das cordas de mexilhões no mar (t/h) e (km/h)

| Fazendas      | Transporte das cordas de mexilhões no mar |                |           |                     |                   |
|---------------|---|----------------|-----------|---------------------|-------------------|
|               | Peso (t)                                  | Distância (km) | Tempo (h) | Produtividade (t/h) | Velocidade (km/h) |
| MARPESC       | 1,50                                      | 0,700          | 0,045     | 33,33               | 15,56             |
| GILSON        | --  | --             | --        | --                  | --                |
| ATLÂNTICO SUL | 2,00                                      | 0,600          | 0,075     | 26,67               | 8,00              |

#### 4.2.5 AMARRAÇÃO DAS CORDAS DE MEXILHÕES NOS LONG-LINES

Na tarefa de amarração das cordas no long-line, a ATS foi a que apresentou melhor produtividade e velocidade operacional, os motivos foram que as cordas eram mais leves e o funcionário demonstrou grande destreza na hora de prender as cordas. A GIL utiliza um cabo auxiliar para fechar as cordas e prende-las ao long-line. Não foi possível constatar diferenças no momento de prender as cordas no long se comparados o cabo auxiliar e o cabo central. Não foram coletados os dados de tempo da MAP, pois não foi possível ir junto à embarcação, para fazer as filmagens.

Tabela 5 - Amarração das cordas de mexilhões nos long-lines (kg/h) e (m/h)

| Fazendas      | Amarração das cordas de mexilhões nos long-lines |                 |           |                      |                  |
|---------------|--|-----------------|-----------|----------------------|------------------|
|               | Peso (kg)  | Comprimento (m) | Tempo (h) | Produtividade (kg/h) | Velocidade (m/h) |
| MARPESC       | --   | --              | --        | --                   | --               |
| GILSON        | 5,320  | 1,510           | 0,009     | 591,11               | 167,78           |
| ATLÂNTICO SUL | 2,630  | 0,900           | 0,002     | 1315,00              | 450,00           |

#### 4.2.6 RETIRADA DAS CORDAS DE MEXILHÕES ADULTOS DOS LONG-LINES

A ATS apresentou maior produtividade e velocidade operacional, devido o trabalho em equipe, onde um funcionário desata os nós e outro iça a corda, a embarcação também ajuda, pois é tipo balsa, por não possuir costado facilita o içamento das cordas. Na MAP o serviço é feito por um funcionário apenas e o costado da embarcação é mais alto. Na Gil não foi possível acompanhar a retirada das cordas, devido o cancelamento das tarefas.

Tabela 6 - Retirada das cordas de mexilhões dos long-lines (kg/h) e (m/h)

| Fazendas      | Retirada das cordas de mexilhões dos long-lines |                 |           |                      |                  |
|---------------|---|-----------------|-----------|----------------------|------------------|
|               | Peso (kg)                                       | Comprimento (m) | Tempo (h) | Produtividade (kg/h) | Velocidade (m/h) |
| MARPESC       | 20,410  | 0,910           | 0,015     | 1360,67              | 60,67            |
| GILSON        | ---   | --              | --        | --                   | --               |
| ATLÂNTICO SUL | 45,800  | 1,400           | 0,005     | 9160,00              | 280,00           |

#### 4.2.7 DESAGREGAÇÃO DAS CORDAS DE MEXILHÕES

Na tarefa de desagregação a primeira etapa é a retirada do cabo central, comum em todas as fazendas. Das três fazendas, a única que ainda utiliza a rede do tipo malhão é a MAP, dificultando mais a desagregação, pois os mexilhões se aderem ao cabo e o malhão. Já na GIL e ATS a rede descartável se deteriora com o tempo e o mexilhão se adere apenas ao cabo central e um aos outros. Na MAP a desagregação é apenas parcial usando os pés, os grumos de mexilhões são colocados direto na máquina de limpeza e seleção. Na GIL a desagregação inicial é

com os pés, mais a final é feita numa bancada com as mãos, na ATS a desagregação é semelhante a GIL, porém tem ainda um acréscimo da máquina que acelera o processo. A Gil foi que apresentou melhor produtividade, devido o uso da rede descartável e da destreza do funcionário. Na ATS, não foi calculado tempo, pois faltaram mais dados da máquina.

Tabela 7 – Desagregação das cordas de mexilhões (kg/h)

| Fazendas      | Desagregação das cordas de mexilhões |           |                      |
|---------------|--------------------------------------|-----------|----------------------|
|               | Peso (kg)                            | Tempo (h) | Produtividade (kg/h) |
| MARPESC       | 20,410                               | 0,028     | 728,93               |
| GILSON        | 42,600                               | 0,036     | 1183,33              |
| ATLÂNTICO SUL | --                                   | --        | --                   |

#### 4.2.8 LIMPEZA DAS INCRUSTAÇÕES, SELEÇÃO E LAVAÇÃO DOS MEXILHÕES

Na MAP o mexilhão não é limpo das incrustações individualmente como é feito nas outras duas fazendas, é feita apenas a lavação na máquina, pois não vendem o mexilhão na concha, não necessitando assim de uma boa aparência da mesma. As sementes separadas na máquina são levadas em caixas e limpas no mar, é um processo lento e demanda bastante mão de obra. Já na GIL e na ATS, o mexilhão é limpo individualmente após a desagregação, com a utilização do cutelo e também é selecionado em caixas de acordo com o tamanho, tudo sequencialmente e na mesma bancada. Na GIL as caixas com semente ou adultos de mexilhão, são lavadas manualmente em um tanque de água doce, por um funcionário apenas. Na ATS a lavação é feita duas vezes, na máquina de desagregação e na máquina de limpeza (batateira).

A MAP é a única fazenda que faz seleção dos mexilhões via máquina, separando em apenas dois tamanhos, os menores ou iguais a cinco centímetros e os maiores de cinco centímetros. Na GIL a seleção também é de dois tamanhos distintos, já a ATS seleciona em três tamanhos quando a comercialização é de mexilhão na concha, sendo semente, médio e grande os tamanhos separados.

A limpeza individual e a seleção manual são tarefas que consome bastante tempo e mão de obra.

Nessas três tarefas não foram quantificados os tempos, pois as mesmas eram feitas quase que no mesmo momento, dificultando a análise dos dados, necessário assim um estudo mais aprofundado do tema.

#### 4.2.9 QUALIDADE FINAL DO MEXILHÃO APÓS AS TAREFAS

Para análise desses dados uso-se a seguinte metodologia: eram retiradas amostras de aproximadamente dois quilos das caixas de mexilhões que iam para venda (passados por todas as tarefas). Dessas amostras eram pesados os mexilhões que estavam desagregados, que estavam no tamanho de seleção e também os que estavam quebrados. A qualidade pode ser vista como eficácia operacional.

A Gil foi a que apresentou a melhor qualidade de mexilhões desagregados, pois além de ter quatro funcionários fazendo essa tarefa, também apresenta menos “fouling” que as demais fazendas, o que facilita na hora de separar os indivíduos. A MAP, faz menos desagregação, pois cozinham os mexilhões mais em grumos.

Tabela 8 – Mexilhões desagregados (%)

| Fazendas      | Mexilhões desagregados (%) |                            |              |
|---------------|----------------------------|----------------------------|--------------|
|               | Peso da amostra (kg)       | Peso dos desagregados (kg) | Eficácia (%) |
| MARPESC       | 2,060                      | 0,720                      | 35           |
| GILSON        | 2,310                      | 2,200                      | 95           |
| ATLÂNTICO SUL | 2,010                      | 1,850                      | 92           |

As três fazendas apresentaram boa classificação, sendo a melhor a MAP, que possui uma máquina classificadora, as outras duas fazem manualmente, sendo mais precisa a seleção da ATS, devido à experiência de seus funcionários.



Tabela 9 – Mexilhões classificados (%)

| Fazendas      | Mexilhões classificados (%) |                             |              |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
|               | Peso da amostra (kg)        | Peso dos classificados (kg) | Eficácia (%) |
| MARPESC       | 2,060                       | 1,910                       | 93           |
| GILSON        | 2,310                       | 1,990                       | 86           |
| ATLÂNTICO SUL | 2,010                       | 1,850                       | 92           |

As três fazendas tiveram uma baixa porcentagem de mexilhões quebrados, decorrentes da desagregação ou processo de limpeza nas máquinas. A MAP foi que apresentou maior valor, devido o uso do malhão, que necessita maior força com os pés para desagregar os mexilhões.

Tabela 10 – Mexilhões quebrados (%)

| Fazendas      | Mexilhões quebrados (%) |                         |              |
|---------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
|               | Peso da amostra (kg)    | Peso dos quebrados (kg) | Eficácia (%) |
| MARPESC       | 2,060                   | 0,070                   | 96,60        |
| GILSON        | 2,310                   | 0,010                   | 99,57        |
| ATLÂNTICO SUL | 2,010                   | 0,030                   | 98,51        |

#### 4.2.10 PRODUTIVIDADE DAS CORDAS DE MEXILHÕES

As cordas de sementes da MAP foram as que tiveram maior produtividade, colocando maior peso de mexilhão por metro, um motivo que talvez proporcione esta diferença, seja o uso da malha tipo feira e o malhão, mais resistentes que a de algodão e a descartável, usadas nas outras duas fazendas, sendo assim suportam mais peso.

Tabela 11 – Produtividade das cordas de sementes (kg/m)

| Fazendas      | Produtividade das cordas de sementes |                 |                      |
|---------------|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
|               | Peso (kg)                            | Comprimento (m) | Produtividade (kg/m) |
| MARPESC       | 5,90                                 | 0,74            | 7,97                 |
| GILSON        | 5,32                                 | 1,51            | 3,52                 |
| ATLÂNTICO SUL | 2,63                                 | 0,90            | 2,92                 |

As cordas de adultos tiveram maior produtividade na ATS, porém não é um valor que pode ser utilizado com precisão, pois as mesmas eram de outro produtor da região, que vendeu para a ATS, esse produtor usa a rede tipo malhão, o que não acontece na fazenda estudada. Na MAP, verificou-se com o passar do tempo um aumento no tamanho da malha, de 0,74 m para 0,90 m, e um aumento de peso de 5,90 kg para 20,41 kg. O ideal seria comparar essas diferentes cordas e fazendas, para verificar qual seria o peso de sementes que proporcionaria um maior peso de adultos (maior rendimento).

Tabela 12 – Produtividade das cordas de adultos (kg/m)

| Fazendas      | Produtividade das cordas de adultos |                 |                      |
|---------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
|               | Peso (kg)                           | Comprimento (m) | Produtividade (kg/m) |
| MARPESC       | 20,41                               | 0,91            | 22,43                |
| GILSON        | --                                  | --              | --                   |
| ATLÂNTICO SUL | 45,80                               | 1,40            | 32,71                |

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi visto no decorrer do relatório, existem muitas diferenças entre a forma de produzir o mexilhão na grande Florianópolis. Algumas diferenças são devido à utilização de materiais distintos, como a rede do tipo malhão e a descartável, ou a utilização de embarcações com ou sem costado. O tamanho das cordas e das sementes ensacadas, a profundidade da água, a utilização de máquinas, também são fatores que influenciam nestas formas de produzir.

É necessário reduzir o tempo gasto nas tarefas e diminuir os problemas de saúde decorrente de esforços repetitivos ou sobrecarga, e consequentemente trazer qualidade de vida para os produtores e funcionários, aliado a redução de custos.

Alguns questionamentos que não foram sanados no decorrer do estágio e que podem servir de base para novos estudos são indicados abaixo:

- Avaliar a economia de rede, cabo e custo com o uso de braçadeira de plástico (do produtor Gilson);
- Desenvolver uma técnica para separar as sementes de mexilhão das conchas de ostras, para acelerar o processo de ensacamento na fazenda MARPESC.
- Quantificar a diferença de produtividade das carretas em relação ao transporte com o carrinho de mão;
- Coletar os dados de potência e rotação dos motores, para assim quantificar com mais precisão a produtividade do uso da carreta;
- Avaliar a forma de transporte mais eficiente, com uma embarcação ou duas (reboque);
- Coletar os dados de potência dos motores das embarcações, para assim quantificar com mais precisão a produtividade do seu uso;
- Avaliar a economia de rede e cabo central quando utilizado um cabo auxiliar mais fino para fechar as cordas e prender estas ao long-line;
- Avaliar a utilização de embarcações sem costado para o trabalho nos cultivos;

- Quantificar o peso do mexilhão e o tempo que é desagregado os mexilhões na máquina para comparar com capacidade produtiva da desagregação manual. Alguns valores foram coletados e encontram-se no anexo 3 (planilhas);
- Quantificar o peso do mexilhão e o tempo que é limpo de incrustações e lavado manualmente e a máquina, para comparar a capacidade produtiva de ambos.
- Criar uma alternativa para a lavação das sementes na fazenda MARPESC, reduzindo o tempo e a mão de obra.
- Criar uma alternativa para que a máquina de limpeza (batateira), possa processar uma maior quantidade de mexilhão por vez.
- Quantificar o peso do mexilhão e o tempo que o mesmo é selecionado manualmente e a máquina, comparando a capacidade produtiva de ambos. Alguns valores foram coletados e encontram-se no anexo 3 (planilhas).

A pesquisa deve ser contínua, pois novas ideias surgem a cada dia e devem ser avaliadas e agregadas a produção, substituindo assim técnicas menos eficazes. É importante para as futuras pesquisas, pensar melhor num cronograma para as visitas, para evitar coincidir com momentos onde o mexilhão está desovando, e consequentemente fica magro e os produtores evitam manuseá-los. Foram duas as empresas visitadas neste estágio, em que a coleta de dados foi suspensa, pois os mexilhões estavam nesta situação. Contatou-se via telefone demais fazendas, porém as mesmas também se encontravam com os mexilhões magros.

## 6 REFERÊNCIAS

ARANA, L.A.V. **Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1999. 310 p.

FERREIRA, J., F. e MAGALHÃES, A., R., M. **Aquicultura Experiências Brasileiras**. Cap. IX: Cultivo de Mexilhões p. 221-250. Florianópolis: Ed. Multitarefa, 2004.

EMPRESA ATLANTICO SUL. Disponível em: <http://www.fazendamarinha.com.br/>. Disponível em: 04 jun. 2012.

EMPRESA MAR DE AÇORES. Disponível em: <http://mardeacores.com.br/acores2/index.php>. Disponível em: 04 jun. 2012.

EMPRESA MARPESC. Disponível em: <http://www.marpesc.com.br/>. Acesso em: 04 jun. 2012.

EMPRESA DE PESQUISA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br/>. Acesso em: 01 mai. 2012.

EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de santa Catarina 2010-2011**. Disponível em: [http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese\\_2011/sintese%202010-2011.pdf](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2011/sintese%202010-2011.pdf). Acesso em: 18 de jun. 2012.

MIALHE, L., G. **Manual de mecanização agrícola**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1974. 301 p.

MIALHE, L., G. **Maquinas agrícolas: ensaios e certificação**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários, 1996. 722 p.

PRONACI. **Manual pedagógico PRONACI: Métodos e Tempos**. Ed Exertus, Lta. Portugal. 2003

NAGAOKA, A., K. Resistência do solo à penetração, após o tráfego com dois tipos de pneus utilizando-se um equipamento para ensaio dinâmico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.2, p. 387-393. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v7n2/v7n2a34.pdf> Acesso em 01 junho. 2012.

NOVAES, A.L.T., et al. Colheita mecanizada de mexilhões (*Perna perna* L.) engordados a partir de coletores artificiais de sementes. **Revista Agropecuária Catarinense**, v.24, n.2, p. 38-41. 2011.

SCALICE, R. K. **Desenvolvimento de uma família de produtos modulares para o cultivo e beneficiamento de mexilhões**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2003.

SUPLICY, F. Do cultivo de mexilhões para a aquicultura. **Revista Panorama da Aquicultura**, v.11-12, p. 25-38. 2001.

## 7 ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO – CONCLUSÃO

O estágio proporcionou a fusão de dois temas de interesse, que são o cultivo de moluscos marinhos e a mecanização das operações realizadas. Foi possível também conhecer as diferentes formas de produzir os mexilhões, muitas vezes diferenças encontradas entre maricultores de um mesmo bairro da cidade. Outro fator foi conhecer as máquinas utilizadas atualmente na grande Florianópolis.

O currículo do curso de Engenharia de Aquicultura/UFSC possibilita aos alunos se prepararem no decorrer do curso para atuar no mercado de trabalho, pois são programados dois estágios, um no meio do curso e outro de maior carga horária no final. O estágio II em questão foi realizado numa empresa pública, importante em Santa Catarina, pois além de realizar pesquisas de ponta, são responsáveis por divulgar técnicas de produção para os catarinenses.

O contato com a empresa foi bastante gratificante, pois possibilitou conhecer algumas pessoas envolvidas no processo de crescimento da aquicultura no Estado, em especial no Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap/Epagri). Proporcionou também conhecer produtores e funcionários que se dedicam a bastante tempo ao cultivo de mexilhões, e vivem dessa prática. São muitas vezes pessoas simples no jeito de viver, mais que trazem consigo um conhecimento do mar e dos organismos que ali vivem muito grandes. A troca de informação promove a junção do conhecimento prático dos funcionários com o conhecimento teórico adquirido no curso de Engenharia de Aquicultura. Disciplinas como Cultivo de Moluscos, Mecanização para a Aquicultura e Sistemas Eletro-Eletrônicos para a Aquicultura, foram de grande valia no decorrer deste estágio.

A conclusão deste relatório só foi possível a partir das ideias e auxílio do orientador do CCA/UFSC, Alberto Kazushi Nagaoka, e do supervisor no Cedap/Epagri, André Luís Tortato Novaes. O Professor Nagaoka, sempre a disposição para tirar dúvidas referentes à confecção do relatório e demonstrando como aproveitar da melhor forma o estágio. Já o supervisor André mostrando como seria a metodologia da coleta de dados, fazendo a ponte com os maricultores e confiando os equipamentos necessários para a coleta e armazenamento dos dados.

Obrigado pela oportunidade!

## **8 ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **DIÁRIO DE ESTÁGIO**

Todos os dias após as chegadas das saídas de campos, as informações eram colocadas neste diário. Muitas das ideias contidas no desenvolvimento do relatório foram retiradas deste diário, porém vários detalhes dos processos de produção ainda estão presentes no texto a seguir.

##### **DIAS: 05/03 à 18/03/2012**

- ✓ Coletaram-se informações do supervisor e do orientador sobre o funcionamento do estágio.
- ✓ Recolheu-se as assinaturas do Termo de Contrato de Estágio para o cadastro junto SIARE e do contrato de estágio junto a EPAGRI.

##### **DIAS: 19/03 à 09/04/2012**

- ✓ Começou-se a criar algumas tabelas para anotações de tempos das tarefas, de pesagem de cordas e caixas de mexilhões, tamanhos e quantidades de mexilhões, número de funcionários entre outras.
- ✓ Realizou-se um roteiro de entrevista e protocolos para as medições.

##### **DIAS: 10/04 á 22/04/2012**

- ✓ Realizou-se reuniões para estabelecer alguns procedimentos de campo, assim como a aquisição de materiais, como filmadora, tripé, balança e paquímetro.

**DIA: 23/04/2012**

- ✓ Realizou-se a primeira visita aos produtores, primeiramente ao seu Lininho, na saída do rio Massiambu, ele falou que está tendo pouco serviço, pois a venda está difícil, o quilo que já foi vendido a R\$ 1,50, hoje chega a sair por R\$ 0,40. O mexilhão que ele colhe é vendido em penca para outro maricultor, que com a máquina faz a limpeza e seleção.
- ✓ Seu Lininho mostrou como se faz o ensacamento, utilizando uma rede de pesca por fora (malhão), sendo então os mexilhões retirados dos coletores e ensacados em grumos com diversos tamanhos de indivíduos. No verão onde a predação por peixes é maior, é utilizada uma rede tipo de feira com a malha menor por fora da de pesca.
- ✓ Com a implantação do PLDM, deverá ocorrer uma adaptação, pois a utilização de espinheis nesta área se torna inviável, devido à baixa profundidade, sendo recomendado o suspenso fixo (já utilizado), ou o espinhel mais com as cordas na horizontal.
- ✓ Realizou-se a segunda visita na praia do Pontal ou Furadinho, onde o Flávio possui uma produção mais mecanizadas.
- ✓ As cordas são trazidas de carreta do mar, puxadas por um cabo e motor, para então serem desagregadas com os pés por 5 a 7 funcionários.
- ✓ Recolhem-se com a pá os mexilhões desagregados e coloca-se em um tambor rotativo dentro de um tanque com água do mar (captada por bomba), que separa um pouco as sementes e retira a lama das cordas. Numa das extremidades um funcionário puxa os grumos que são depositados em caixas de 30 a 35 kg, e encaminhadas para o cozimento, levando misturados algas, cracas e muitos mexilhões juvenis.
- ✓ No mesmo setor da máquina de seleção, existe uma caldeira que produz o vapor que é utilizado no andar de cima do prédio, para o cozimento, os funcionários não utilizam protetor auditivo e as correias das máquinas não tem um equipamento de proteção coletiva.



**DIA: 24/04/2012**

- ✓ Realizou-se nova saída de campo às 07h30min para a praia do Pontal, a recepção foi feita pelo dono Flavio e pelo gerente Edinho, os funcionários já estavam trabalhando na desagregação de um coletor de 50 m, que estava a 10 meses no mar. Segundo o Edinho o material deste coletor é aproveitado de cordas de pesca e confeccionados de forma trançada, sendo difícil o processo de desagregação, um coletor deste é manuseado uma vez ao dia enquanto o outro de nylon desfiado é duas a três vezes mais rápido o processo.
- ✓ No mar o funcionário Jorge trabalha praticamente sozinho na retirada das cordas, o deslocamento da embarcação da praia ao long line (varal) é de aproximadamente três minutos.
- ✓ Antes de retirar das cordas, foi remendado um long-line partido em duas partes distintas, levou oito minutos para esse processo, mais pode variar de acordo com a forma como ele se enrolou. As cordas foram retiradas de outro long que também estava partido Esta empresa usa em alguns longs, cabos de aço revestidos com mangueira, onde a oxidação os deixa bastante avariados e fragilizados.
- ✓ Em média os longs têm 54 m, contendo 50 cordas de mexilhões cada, porém este apresentava apenas vinte e três, e de tamanhos variados (30, 50 e 100 cm), os maiores sempre vinham “lascados”, isto é, faltando pedaços.
- ✓ Os longs de cabo de aço estão sendo substituídos gradativamente, por isso o Jorge já aproveitou para retirar os mexilhões das bóias (encheu oito caixas), para no período da tarde retirar o long do mar para o reaproveitamento das bóias.
- ✓ Mostrou-se o setor onde ficam as sementes, esta fica cercada por uma rede e ainda cada corda tem uma rede dupla de proteção. Tem outro setor que possuem somente coletores, são cordas pesadas, que precisam de guincho para a manutenção no barco (troca de bóias), esses coletores são soltos das poitas e arrastados até a terra para a desagregação nas épocas específicas (tamanho ideal dos mexilhões).
- ✓ O coletor gerou 27 caixas de mexilhão, sendo cada caixa de 30 a 35 quilos, temos uma média de 877,5 quilos. As cordas e os mexilhões das bóias

geraram 16,5 caixas, média igual a 536,25 kg, totalizando na manhã 1413,75 kg.

- ✓ No verão a empresa chega a retirar do mar 7000 kg de mexilhão, fazendo por dia em torno de três longs completos (50 cordas cada), e três coletores do de nylon desfiado. A embarcação disponível usa um motor Yamaha de 15 HP, e pode transportar até 120 cordas de uma única vez.

#### **DIA: 25/04/2012**

- ✓ Registrou-se o transporte das cordas retiradas do mar até a área de desagregação e a seleção na máquina, foram 26 cordas e 2 caixas que geraram 13 caixas de mexilhão processado para o beneficiamento.
- ✓ Pesou-se 10 cordas e mediram-se seus comprimentos.
- ✓ Verificou-se que a máquina possui uma rotação de 28 RPM e um vão de classificador de 1,8 cm.
- ✓ Retirou-se das caixas processadas, amostras para fazer o levantamento do peso de mexilhões desagregados, quebrados e dentro do padrão de comprimento (5 a 7 cm). Dez amostras foram selecionadas aleatoriamente com peso aproximado de dois quilos e separados conforme as três características já mencionadas. Foi utilizada uma balança digital, um paquímetro e foi fotografado todo processo.
- ✓ No período da tarde filmou-se a retirada das sementes selecionadas pela máquina e limpeza das caixas com semente no mar.
- ✓ Mediram-se dez cordas de semente vazias, cabo central e rede externa e filmou-se o processo de ensacamento das sementes, assim como o peso e o comprimento médio das seis cordas de sementes que foram geradas. Num segundo momento filmou-se a colocação dessas cordas no berçário e o recolhimento de dois longs(varais), do mar para ser feito o desmonte.

#### **DIA: 26/04/2012**

- ✓ Foi-se ao mar para registrar a retiradas das cordas.
- ✓ Registro-se a desagregação, seleção na máquina, separação das sementes e ensacamento das mesmas.

- ✓ Coletou-se o peso de cinco amostras, peso dos mexilhões classificados, quebrados e desagregados.
- ✓ Pesou-se e mediram-se as cordas trazidas do mar e as cordas de semente que foram preparadas.

**DIA: 03/05/2012**

- ✓ Realizou-se a primeira visita a cidade de Governador Celso Ramos, para fazer o primeiro contato com os produtores, para ver qual atividade cada um estava fazendo e assim tentar agendar uma coleta de dados.
- ✓ Verificou-se que é um período em que os maricultores costumam fazer manutenção nos long-lines, dificultando assim o acompanhamento das tarefas de produção.
- ✓ Na praia da Fazenda da Armação o produtor Gilson estava desagregando mexilhão, selecionando e ensacando as sementes, aproveitou-se para coletar alguns dados e fazer algumas filmagens.
- ✓ O produtor e um funcionário vão às cinco horas da manhã retirar as cordas (cordas), e trazem para a praia. É um processo complicado, pois as cordas pesam em média 43 kg e não utilizam guincho, porém por não prenderem as cordas pelo cabo central e sim por um cabo auxiliar de menor diâmetro que é cortado na retirada, acaba acelerando essa tarefa.
- ✓ A água da região é de qualidade e a profundidade chega a seis metros, proporcionando um mexilhão com menos fouling e de melhor aspecto, essa região é propícia a cordas de maior comprimento, o que aumentaria a produção.
- ✓ O cultivo fica relativamente longe do local de desagregação, sendo o deslocamento feito em média em vinte minutos da praia até os long-lines. O transporte é feito em um barco menor que é rebocado por outro maior com motor de centro.
- ✓ Na praia as cordas são transportadas com um carrinho de mão, e colocadas em uma estrutura de madeira para um funcionário fazer a desagregação com os pés, com uma pá ele coloca sobre uma mesa ao lado, onde quatro funcionárias terminam a desagregação e fazem a seleção.

- ✓ Um funcionário lava as caixas de mexilhões em um tanque com água doce, e separa para a empresa Mar de Açores que compra o produto e faz o beneficiamento.
- ✓ O produtor pega as sementes que foram separadas, lava também a caixa no tanque, despeja sobre uma mesa e faz o ensacamento das mesmas. Ele utiliza um cano de PVC onde reveste este com uma malha descartável e um cabo central preso a este por uma braçadeira de plástico (não necessita nó, economizando material).
- ✓ Um cano de PVC de maior diâmetro, revestido por uma rede de algodão, passa sobre o primeiro cano cobrindo-o, na sequência coloca-se as sementes e fecha com um nó e amarra-se a cabo auxiliar responsável por segurar a corda de mexilhões no long, para essa tarefa utiliza-se uma agulha de uns quinze centímetros.
- ✓ O transporte aos cultivos é o inverso da retiradas das cordas de mexilhões adultos. As cordas são colocadas com espaçamento de cinquenta centímetros entre elas.
- ✓ A diária dos funcionários são cinquenta reais para o pessoal da seleção, setenta para o responsável pela desagregação, e setenta para o que fica na limpeza dos mexilhões, ajuda na desagregação e vem mais cedo para auxiliar na retirada das cordas do mar.
- ✓ O serviço costuma ser apenas pelo período da manhã, porém se tiver muitas cordas para processar, e tiverem que utilizar também parte da tarde, o valor da diária não muda.
- ✓ Visitou-se a empresa Mar de Açores, que promove o beneficiamento do produto, esta possui cultivo próprio mais também compram mexilhão de outros produtores, a empresa está instalada num prédio da antiga associação de maricultores locais, onde a partir de licitação puderam utilizar a área.
- ✓ Visitou-se também um produtor local que possui duas máquinas que fazem a limpeza e seleção.

**DIA: 08/05/2012**

- ✓ Realizou-se a visita às 06h45min da manhã na Fazenda da Armação em Governador Celso Ramos.

- ✓ O produtor e um funcionário ainda estavam no mar, segundo outro produtor da região, eles voltaram para recolocar as cordas no long-lines.
- ✓ Uma amostra foi cozida e demonstrou que estavam magros devido à desova que ocorreu nos dias de lua cheia (maré torrada) e água quente, o serviço do dia foi cancelado. Um dos proprietário da empresa Mar de Açores confirmou a situação.
- ✓ Segundo uma das funcionárias que estava no local, o serviço agora é incerto, pois o tempo de engorda pode demorar alguns dias ou até meses, como ocorreu o ano passado, onde o mexilhão demorou seis meses para engordar.

**DIA: 10/05/2012**

- ✓ Realizou-se a primeira visita a praia do Ribeirão, na empresa Ostra Viva, do engenheiro de aquicultura Rafael.
- ✓ Observou-se as duas máquinas que a empresa possui, uma para desagregação e seleção (produzida na Palhoça, copiada de uma máquina francesa), e outra de tambor rotativo usada para limpeza.
- ✓ Filmou-se a carreta que é utilizada para rebocar as cordas e lanternas, segundo o André (supervisor), possui uma ideia original no sistema de direção do mesmo.
- ✓ O mexilhão produzido nessa empresa tem grande qualidade estética, pois é limpo na máquina e depois manualmente com cutelo, ele é vendido in natura, principalmente para pratos como a paella.
- ✓ Não houve coleta de dados, pois estavam fazendo a manutenção nos long-lines, e também o mexilhão se encontrava magro.

**DIA: 11/05 à 20/05/2012**

- ✓ Encontrou-se dificuldades em agendar visitas, pois a desova dos mexilhões foi geral, e os produtores que foi feito o contato, estão evitando manusear os organismos, pois estão muito magros.
- ✓ Utilizou-se este período para rever as filmagens, coletar dados das mesmas e também para adiantar o texto do relatório e melhorar os fluxogramas.

**DIA: 21/05/2012**

- ✓ Realizou-se o início da coleta de dados na Fazenda Atlântico Sul.
- ✓ O setor de mexilhões conta com quatro funcionários fixos, mais um que trabalha meio período, estando em fase de experiência, mais os funcionários dos outros setores que também apoiam, dependendo da quantidade de serviço.
- ✓ O setor de mexilhões conta com duas máquinas, um para desagregação e outro para retirada do bisso, chamada de batateira.
- ✓ Realizou-se o acompanhamento da seleção de lanternas de mexilhões que sobraram do dia anterior, chamado de estoque, foram quatro lanternas que geraram três caixas (105 kg), estas caixas são transportadas, ainda de manhã para o bairro do Campeche, onde é feito o beneficiamento.
- ✓ Após o horário do café (09h00min), foi trazido de outro produtor 28 cordas, com média de 41 kg cada, foram passados na máquina, selecionados e limpos (manualmente com cutelo).
- ✓ Os mexilhões estavam grandes, pois passou um pouco do tempo de colheita.
- ✓ Esse material gerou 15 caixas (525 kg) de adultos, média de 50% de adultos e 50% de sementes, considerado uma média baixa, pois o normal é 70% de adulto e 30% de semente.

**DIA: 22/05/2012**

- ✓ Acompanhou-se a tarefa de ensacamento, oito canos de 100 mm ficam prontos com as redes descartáveis e de algodão.
- ✓ Registrou-se o processo de montagem das redes e a colocação das sementes, foram 130 cordas (cordas) formadas, e depois acondicionadas no long (espinhel).
- ✓ Toda a baldeação das cordas (cordas) até a embarcação foi complicada devida a grande variação da maré, o carreta que transporta as cordas fica atolada na lama exposta pela maré seca, aumentando assim o tempo de cada atividade.
- ✓ O funcionário colocou todas as cordas de semente, em menos de 25 min, demonstrando bastante agilidade.

**DIA: 23/05/2012**

- ✓ Registrou-se o estoque trazido às sete horas, foram cinco lanternas, que geraram 160 kg de mexilhão adulto, estes tem dois destinos, um é chamado de venda, que é o mexilhão comercializado na concha, são de dois tamanhos, o médio de 7 a 8 cm e o grande maior que 8 cm. Outra forma de comercialização é o chamado desconche, sendo este separado apenas as sementes, sendo os médios e grandes encaminhados juntos para o beneficiamento.
- ✓ Recolheram-se boas imagens, acompanhado a retirada das lanternas do estoque, tendo-se assim uma ideia do tempo de retirada das cordas.
- ✓ Pesaram-se as lanternas dando uma média de 32 kg, diferente das cordas da empresa que giram entorno dos 20 kg.

**DIA: 24/05 à 18/06/2012**

- ✓ Esse período está sendo utilizado-se para assistir as filmagens e analisar as diferentes tarefas e o tempo de cada uma. Estes dados estão sendo passados para o papel para depois ser organizado nas planilhas e nos fluxogramas.
- ✓ Algumas tarefas estão difíceis de analisar, pois são feitas ao mesmo tempo, como por exemplo, na fazenda Atlântico sul, onde a seleção e a limpeza (retirada de cracas com cutelo) são feitos juntamente, as vezes fazem até mesmo um pouco de desagregação.
- ✓ Realizou-se o relatório de estágio.

**DIA: 19/06/2012**

- ✓ Entregou-se o relatório para a banca examinadora.

## ANEXO 2 - TABELAS COMPARATIVAS

Tabela 3 – Comparação entre as diferentes técnicas aplicadas nas três fazendas e seus variáveis correspondentes

| FAZENDAS<br>TAREFAS   | MARPESC<br>(PALHOÇA)   | PRODUTOR GILSON<br>(GOVERNADOR<br>CELSO RAMOS)   | ATLÂNTICO SUL<br>(FLORIANÓPOLIS)   |
|---|--|--|--|
| <b>PRODUÇÃO DAS<br/>CORDAS DE<br/>SEMENTES</b><br>(Tempo e comprimento) | -Cano de 100 mm,<br>-Usa rede de malhão sobre a fina(feira),<br>-Cabo centra preso com nó,<br>- 00:01:33, 0,74m. | -Canos: 75/100 mm,<br>-Malha descartável e algodão,<br>-Cabo central preso com braçadeira,<br>- 00:00:56, 1,51m. | -Canos: 75 /100mm,<br>- Malha descartável e algodão,<br>-Cabo central preso com nó,<br>- 00:01:13, 0,90m |
| <b>ENSACAMENTO</b><br>(Tempo e Peso)                                    | -Faz a separação de outros organismos,<br>-Fecha com nó do cabo central,<br>- 00:12:00, 5,90kg.                  | -Semente pré-selecionada,<br>-Fecha com agulha e cabo fino auxiliar,<br>- 00:01:49, 5,32kg.,                     | -Semente pré-selecionada,<br>-Fecha com nó do cabo central,<br>- 00:01:16, 2,63kg.,                      |
| <b>TRANSPORTE DAS<br/>CORDAS ATÉ A<br/>EMBARCAÇÃO</b><br>(Tempo e Peso) | -Uso de carreta puxada com cabo e motor,<br>-00:03:04, sem peso  | -Uso de carrinho de mão,<br>-00:00:57, sem peso  | -Uso de carreta puxada com cabo e motor,<br>-00:03:50, sem peso  |
| <b>DESLOCAMENTO<br/>DA EMBARCAÇÃO</b><br>(Tempo e Distância)            | -Usa apenas uma embarcação,<br>-00:02:45, sem distân.  | -Usa duas embarcações,<br>-Tarefas: amarra, ancoragem, outros,<br>- 00:22:45, sem distân.                        | -Usa uma ou duas embarcações,<br>- 00:04:39, sem distân.   |
| <b>AMARRAÇÃO DAS<br/>CORDAS NOS<br/>LONG-LINES</b><br>(Tempo e Peso)    | - Corda presa pelo cabo central,<br>- Sem tempo,<br>- 5,90kg   | - Corda presa pelo cabo fino auxiliar,<br>- 00:00:33<br>- 5,32kg   | - Corda presa pelo cabo central,<br>-00:00:10<br>- 2,63kg  |
| <b>RETIRADA DAS<br/>CORDAS DOS<br/>LONG-LINES</b><br>(Tempo e Peso)     | - Retira-se o nó do cabo central,<br>- Um funcionário,<br>-00:00:54,<br>- 20,41 kg                               | - Corta-se o cabo auxiliar,<br>- Sem tempo,<br>- 42,60 kg  | - Retira-se o nó do cabo central,<br>- Dois funcionários,<br>-00:00:20<br>- 45,80 kg                     |
| <b>DESAGREGAÇÃO</b><br>(Tempo e Peso)                                   | -Parcial com os pés,<br>-00:01:44, sem peso  | -Parcial com os pés,<br>-Final com as mãos,<br>-00:02:10, sem peso   | -Parcial com os pés,<br>-Final a máquina,<br>-Sem tempo, sem peso  |
| <b>LIMPEZA E<br/>LAVAÇÃO</b><br>(Tempo e Peso)                          | -Não faz limpeza das incrustações,<br>-Lavação dos adultos na máquina e sementes no mar,<br>-Sem tempo, sem peso | -Limpeza manual com cutelo,<br>-Lavação manual em tanque de água doce,<br>-Sem tempo, sem peso                   | -Limpeza manual com cutelo,<br>-Lavação nas máquinas<br>-Sem tempo, sem peso                             |
| <b>SELEÇÃO</b><br>(Tempo e Peso)  | -Seleção do adulto na máquina e semente manualmente,<br>-Sem tempo, sem peso                                     | -Seleção manual junto com a limpeza,<br>-Sem tempo, sem peso   | -Seleção manual junto com a limpeza,<br>-Sem tempo, sem peso   |

Tabela 4 - Capacidade produtiva das três fazendas



| FAZENDAS                                     |   | MARPESC<br>(PALHOÇA) | PRODUTOR<br>GILSON<br>(GOVERNA-<br>DOR CELSO<br>RAMOS) | ATLÂNTICO<br>SUL<br>(FLORIANÓ-<br>POLIS) |
|--|---|----------------------|--|--|
| TAREFAS                                      |   |                      |  |  |
| PRODUÇÃO DAS<br>CORDAS DE<br>SEMENTES        | TEMPO<br>MÉDIO (h)                      | 00:01:33             | 00:00:56   | 00:01:13                                 |
|  | COMPRIMENTO<br>MÉDIO (m)                | 0,74                 | 1,51   | 0,90                                     |
|  | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA (m/h)           | 29,60                | 100,67   | 45,00                                    |
| ENSACAMENTO                                  | TEMPO<br>MÉDIO (h)                      | 00:12:00             | 00:01:49   | 00:01:16                                 |
|  | PESO MÉDIO (kg)                         | 5,90                 | 5,32   | 2,63                                     |
|  | COMP. MÉDIO (m)                         | 0,74                 | 1,51   | 0,90                                     |
|  | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA (kg/h<br>e m/h) | 29.50<br>3,70        | 176,16<br>50,00  | 125,23<br>42,85                          |
| TRANSPORTE DAS<br>CORDAS ATÉ A<br>EMBARCAÇÃO | TEMPO<br>MÉDIO (m)                      | 00:03:04             | 00:00:57   | 00:03:50                                 |
|  | PESO MÉDIO (t) /<br>DISTÂNCIA (km)      | 1,20<br>0,05         | --<br>--   | 1,50<br>0,01                             |
|  | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA (t/h e<br>km/h) | 23,52<br>0,98        | --<br>--   | 23,81<br>0,23                            |
| DESLOCAMENTO<br>DA EMBARCAÇÃO                | TEMPO<br>MÉDIO (h)                      | 00:02:45             | 00:22:45   | 00:04:39                                 |
|  | PESO MÉDIO (t)                          | 1,50                 | --   | 2,00                                     |
|  | DISTÂNCIA (km)                          | 0,70                 | --   | 0,60                                     |
|  | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA (t/h e<br>km/h) | 33,33<br>15,55       | --<br>--   | 26,66<br>8,00                            |
|  | TEMPO<br>MÉDIO (h)                      | --                   | 00:00:33   | 00:00:10                                 |
|  | PESO MÉDIO (kg)                         | --                   | 5,32   | 2,63                                     |
| AMARRAÇÃO DAS<br>CORDAS NOS<br>LONG-LINES    | COMP. MÉDIO (m)                         | --                   | 1,51   | 0,90                                     |
|  | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA (kg/h<br>e m/h) | --                   | 591,11<br>167,77                                       | 1315,00<br>450,00                        |
|  | TEMPO<br>MÉDIO                          | 00:00:54             | --   | 00:00:20                                 |
| RETIRADA DAS<br>CORDAS DOS<br>LONG-LINES     | PESO MÉDIO (kg)                         | 20,41                | --   | 45,80                                    |
|  | COMP. MÉDIO (m)                         | 0,91                 | --   | 1,40                                     |
|  | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA (kg/h<br>e m/h) | 1360,67<br>60,67     | --<br>--   | 9160,00<br>280,00                        |
| DESAGREGAÇÃO                                 | TEMPO<br>MÉDIO (h)                      | 00:01:44             | 00:02:10   | --                                       |
|  | PESO<br>MÉDIO (kg)                      | 20,41                | 42,60  | --                                       |
|  | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA (kg/h)          | 728,93               | 1183,33  | --                                       |
| LIMPEZA E<br>LAVAÇÃO<br>+<br>SELEÇÃO         | TEMPO MÉDIO (h)                         | --                   | --   | --                                       |
|  | PESO MÉDIO (kg)                         | --                   | --   | --                                       |
|  | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA (kg/h)          | --                   | --   | --                                       |





|                     |        |       |       | PESOS DAS BOLSAS DE ADULTOS (kg) |       |       |       |       |         |        |       |        |       |         |        |
|---------------------|--------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|-------|--------|-------|---------|--------|
|                     |        |       |       |                                  |       |       |       |       |         |        |       | SOMA   | MEDIA | MEDIA   | DESVIO |
|                     |        | 1     | 2     | 3                                | 4     | 5     | 6     | 7     | 8       | 9      | 10    | DIA    | DIA   | FAZENDA | PADRÃO |
| PALHOÇA             | 24/abr |       |       |                                  |       |       |       |       |         |        |       |        |       |         |        |
|                     | 25/abr | 23,90 | 21,90 | 23,40                            | 17,50 | 20,50 | 17,90 | 20,40 | 26,20   | 25,00  | 14,80 | 211,50 | 21,15 |         | 3,63   |
|                     | 26/abr | 19,00 | 21,50 | 18,00                            | 17,20 | 18,50 | 20,00 | 22,50 | 20,30   | 21,20  | 18,40 | 196,60 | 19,66 | 20,41   | 1,72   |
| GOV.C.R.            | 3/mai  | 42,60 |       |                                  |       |       |       |       |         |        |       | 42,60  | 42,60 | 42,60   | 0,00   |
| FLORIANÓPOLIS       | 21/mai | 57,00 | 40,00 | 38,00                            | 68,00 | 40,00 | 43,00 | 43,00 | 40,00   | 45,00  | 44,00 | 458,00 | 45,80 | 45,80   | 9,43   |
|                     | 22/mai |       |       |                                  |       |       |       |       |         |        |       |        |       |         |        |
|                     | 23/mai |       |       |                                  |       |       |       |       |         |        |       |        |       |         |        |
| Pesos das lanternas |        |       |       |                                  |       |       |       |       |         |        |       |        |       |         |        |
| de estoque          |        | 33,20 | 34,08 | 34,10                            | 31,62 | 30,86 | 30,30 | 33,14 | 31,04   |        |       | 258,34 | 32,29 | 32,29   | 1,51   |
|                     |        |       |       |                                  |       |       |       |       |         |        |       |        |       |         |        |
|                     |        |       |       | PESOS DAS AMOSTRAS(kg)*          |       |       |       |       |         |        |       |        |       |         |        |
|                     |        |       |       |                                  |       |       | SOMA  | MEDIA | MEDIA   | DESVIO |       |        |       |         |        |
|                     |        | 1     | 2     | 3                                | 4     | 5     | DIA   | DIA   | FAZENDA | PADRÃO |       |        |       |         |        |
| PALHOÇA             | 24/abr | 1,94  | 1,88  | 1,92                             | 1,98  | 2,10  | 9,82  | 1,96  |         | 0,08   |       |        |       |         |        |
|                     | 25/abr | 2,08  | 1,84  | 1,84                             | 2,04  | 2,02  | 9,82  | 1,96  | 2,06    | 0,12   |       |        |       |         |        |
|                     | 26/abr | 2,16  | 2,14  | 2,36                             | 2,40  | 2,20  | 11,26 | 2,25  |         | 0,12   |       |        |       |         |        |
| GOV.C.R.            | 3/mai  | 2,20  | 2,10  | 2,52                             | 2,42  | 2,30  | 11,54 | 2,31  | 2,31    | 0,17   |       |        |       |         |        |
| FLORIANÓPOLIS       | 21/mai | 2,00  | 1,94  | 2,04                             | 2,10  | 1,98  | 10,06 | 2,01  |         | 0,06   |       |        |       |         |        |
|                     | 22/mai | 2,02  | 2,08  | 2,06                             | 1,90  | 2,08  | 10,14 | 2,03  | 2,01    | 0,08   |       |        |       |         |        |
|                     | 23/mai | 2,04  | 2,04  | 1,94                             | 1,92  | 1,98  | 9,92  | 1,98  |         | 0,06   |       |        |       |         |        |

\*O peso da amostra é utilizado como base de cálculo para as três próximas planilhas: Peso dos mexilhões desagregados, selecionados e quebrados.

|               |        | PESOS DOS MEXILHÕES DESAGREGADOS(kg) |      |      |      |      |       |       |         |        |
|---------------|--------|--------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|---------|--------|
|               |        |                                      |      |      |      |      | SOMA  | MEDIA | MEDIA   | DESVIO |
|               |        | 1                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | DIA   | DIA   | FAZENDA | PADRÃO |
| PALHOÇA       | 24/abr | 0,50                                 | 0,60 | 0,90 | 0,66 | 0,88 | 2,88  | 0,72  |         | 0,20   |
|               | 25/abr | 0,38                                 | 0,72 | 0,48 | 0,94 | 0,74 | 3,26  | 0,65  | 0,72    | 0,22   |
|               | 26/abr | 0,58                                 | 0,58 | 0,98 | 0,94 | 0,80 | 3,88  | 0,78  |         | 0,19   |
| GOV.C.R.      | 3/mai  | 1,98                                 | 2,10 | 2,20 | 2,42 | 2,30 | 11,00 | 2,20  | 2,20    | 0,17   |
| FLORIANÓPOLIS | 21/mai | 1,88                                 | 1,34 | 1,64 | 2,06 | 1,76 | 8,68  | 1,74  |         | 0,27   |
|               | 22/mai | 1,94                                 | 2,08 | 2,06 | 1,84 | 2,00 | 9,92  | 1,98  | 1,85    | 0,10   |
|               | 23/mai | 1,82                                 | 1,84 | 1,66 | 1,92 | 1,88 | 9,12  | 1,82  |         | 0,10   |

Peso dos mexilhões desagregados e classificados são relacionados ao peso da amostra da planilha anterior

|               |        | PESOS DOS MEXILHÕES CLASSIFICADOS(kg) |      |      |      |      |       |       |         |        |
|---------------|--------|---------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|---------|--------|
|               |        |                                       |      |      |      |      | SOMA  | MEDIA | MEDIA   | DESVIO |
|               |        | 1                                     | 2    | 3    | 4    | 5    | DIA   | DIA   | FAZENDA | PADRÃO |
| PALHOÇA       | 24/abr | 1,74                                  | 1,68 | 1,90 | 1,92 | 2,02 | 9,26  | 1,85  |         | 0,14   |
|               | 25/abr | 1,88                                  | 1,60 | 1,74 | 1,94 | 1,74 | 8,90  | 1,78  | 1,91    | 0,13   |
|               | 26/abr | 1,94                                  | 1,98 | 2,20 | 2,26 | 2,04 | 10,42 | 2,08  |         | 0,14   |
| GOV.C.R.      | 3/mai  | 2,02                                  | 1,88 | 2,00 | 2,10 | 1,94 | 9,94  | 1,99  | 1,99    | 0,08   |
| FLORIANÓPOLIS | 21/mai | 1,20                                  | 1,64 | 1,80 | 2,04 | 1,86 | 8,54  | 1,71  |         | 0,32   |
|               | 22/mai | 1,90                                  | 1,94 | 1,90 | 1,86 | 2,08 | 9,68  | 1,94  | 1,85    | 0,09   |
|               | 23/mai | 2,00                                  | 2,04 | 1,84 | 1,84 | 1,88 | 9,60  | 1,92  |         | 0,09   |

|               |        | PESOS DOS MEXILHÕES QUEBRADOS(kg) |      |      |      |      |      |       |         |        |   |
|---------------|--------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|-------|---------|--------|---|
|               |        |                                   |      |      |      |      | SOMA | MEDIA | MEDIA   | DESVIO |   |
|               |        | 1                                 | 2    | 3    | 4    | 5    | DIA  | DIA   | FAZENDA | PADRÃO |   |
| PALHOÇA       | 24/abr | 0,08                              | 0,00 | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,44 | 0,09  |         | 0,05   |   |
|               | 25/abr | 0,06                              | 0,12 | 0,08 | 0,04 | 0,08 | 0,38 | 0,08  | 0,07    | 0,03   |   |
|               | 26/abr | 0,04                              | 0,02 | 0,01 | 0,08 | 0,06 | 0,21 | 0,04  |         | 0,03   |   |
| GOV.C.R.      | 3/mai  | 0,00                              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,01  | 0,01    | 0,02   | * |
| FLORIANÓPOLIS | 21/mai | 0,00                              | 0,00 | 0,10 | 0,08 | 0,00 | 0,18 | 0,04  |         | 0,05   | * |
|               | 22/mai | 0,00                              | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,06 | 0,01  | 0,03    | 0,03   | * |
|               | 23/mai | 0,00                              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 0,16 | 0,03  |         | 0,07   | * |

\*Valores baixos, pois são separados manualmente

|               |        | TEMPO DE PRODUÇÃO DAS BOLSAS DE SEMENTES (horas) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
|---------------|--------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
|               |        |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          | SOMA     | MEDIA    | MEDIA    | DESVIO   |  |
|               |        | 1  | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       | DIA      | DIA      | FAZENDA  | PADRÃO   |  |
| PALHOÇA       | 24/abr |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
|               | 25/abr | 00:01:15   | 00:02:05 | 00:01:55 | 00:01:00 | 00:01:29 | 00:01:23 | 00:02:40 |          |          |          | 00:11:47 | 00:01:41 |          | 00:00:34 |  |
|               | 26/abr | 00:01:29   | 00:01:23 | 00:01:08 | 00:01:40 |          |          |          |          |          |          | 00:05:40 | 00:01:25 | 00:01:33 | 00:00:13 |  |
| GOV.C.R.      | 3/mai  | 00:00:51   | 00:00:45 | 00:00:56 | 00:00:41 | 00:00:52 | 00:01:00 | 00:00:52 | 00:02:05 | 00:00:42 | 00:00:43 | 00:09:27 | 00:00:57 |          | 00:00:25 |  |
|               |        | 00:00:46   | 00:00:45 | 00:00:54 | 00:01:03 | 00:00:54 | 00:01:09 | 00:00:53 | 00:00:58 | 00:01:02 |          | 00:08:24 | 00:00:56 | 00:56:00 | 00:00:08 |  |
| FLORIANÓPOLIS | 21/mai | 00:01:23   | 00:01:15 | 00:01:05 | 00:01:22 | 00:01:16 | 00:01:18 | 00:01:14 | 00:01:08 | 00:00:53 | 00:01:03 | 00:11:57 | 00:01:12 |          | 00:00:09 |  |
|               | 22/mai | 00:01:08   | 00:01:07 | 00:01:18 | 00:01:17 | 00:01:10 | 00:01:16 | 00:01:34 | 00:01:28 | 00:01:05 | 00:01:15 | 00:12:38 | 00:01:16 | 00:01:13 | 00:00:09 |  |
|               | 23/mai | 00:01:02   | 00:01:09 | 00:01:14 | 00:01:20 | 00:00:58 | 00:01:19 | 00:01:43 | 00:01:08 | 00:01:12 | 00:00:58 | 00:12:03 | 00:01:12 |          | 00:00:13 |  |

\*Somado ao tempo de reposição da malha de algodão no cano de PVC (00:01:10), num outro momento esta mesma tarefa foi executada num tempo de 00:02:07.

| TEMPO DE ENSACAMENTO DAS SEMENTES (horas) |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | SOMA     | MEDIA    | MEDIA    | DESVIO   |
|   |        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       | DIA      | DIA      | FAZENDA  | PADRÃO   |
| PALHOÇA                                   | 24/abr |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|   | 25/abr | 00:09:42 | 00:15:39 | 00:12:49 | 00:10:15 | 00:21:58 | 00:14:55 | 00:08:47 |          |          |          | 01:34:05 | 00:13:26 |          | 00:04:35 |
|   | 26/abr | 00:08:10 | 00:06:51 | 00:14:49 | 00:12:26 |          |          |          |          |          |          | 00:42:16 | 00:10:34 | 00:12:00 | 00:03:42 |
| GOV.C.R.                                  | 3/mai  | 00:01:58 | 00:01:47 | 00:01:55 | 00:01:39 | 00:01:44 | 00:01:57 | 00:01:49 | 00:01:49 | 00:01:48 | 00:01:42 | 00:18:08 | 00:01:49 | 00:01:49 | 00:00:06 |
| FLORIANÓPOLIS                             | 21/mai | 00:00:53 | 00:01:32 | 00:01:10 | 00:01:01 | 00:01:04 | 00:00:55 | 00:00:58 | 00:00:53 | 00:01:02 | 00:01:09 | 00:10:37 | 00:01:04 |          | 00:00:12 |
|   | 22/mai | 00:02:03 | 00:03:03 | 00:01:57 | 00:01:46 | 00:00:54 | 00:01:00 | 00:01:03 | 00:01:05 | 00:01:17 | 00:00:54 | 00:15:02 | 00:01:30 | 00:01:16 | 00:00:42 |
|   | 23/mai | 00:01:08 | 00:01:30 | 00:00:58 | 00:00:58 | 00:01:19 | 00:01:19 | 00:01:33 | 00:01:25 | 00:01:10 | 00:01:15 | 00:12:35 | 00:01:15 |          | 00:00:12 |

\*Parada para conversar.

\*\*Durante o ensacamento eram feitas paradas (P), para pegar caixas de sementes (CS) na mesa de seleção e posterior lavação (L) das mesmas, foi coletados cinco tempos: P1 (CS=00:00:42, L=00:00:10), P2 (CS=00:00:00, L=00:00:25), P3 (CS=00:00:54, L=00:00:22), P4 (CS=00:01:10, L=00:00:31) e P5 (CS=00:00:57, L=00:00:32).

| TEMPO DE TRANSPORTE DAS BOLSAS IDA OU VOLTA COM CARRINHO (horas) |        |          |          |          |          |  |          |          |          |          |
|--|--------|----------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|----------|
|  |        |          |          |          |          |  | SOMA     | MEDIA    | MEDIA    | DESVIO   |
|  |        | 1        | 2        | 3        | 4        |  | DIA      | DIA      | FAZENDA  | PADRÃO   |
| PALHOÇA  | 24/abr | 00:00:48 | 00:08:02 | 00:00:53 | 00:02:47 |  | 00:12:30 | 00:03:08 |          | *        |
|  | 25/abr | 00:00:52 | 00:06:55 | 00:01:02 | 00:03:15 |  | 00:12:04 | 00:03:01 | 00:03:04 | 00:00:05 |
|  | 26/abr |          |          |          |          |  |          |          |          |          |
| GOV.C.R.   | 3/mai  | 00:00:20 | 00:01:20 | 00:00:30 | 00:01:25 |  | 00:03:35 | 00:00:54 |          |          |
|  |        | 00:00:30 | 00:01:30 | 00:00:25 | 00:01:35 |  | 00:04:00 | 00:01:00 | 00:00:57 | 00:00:04 |
| FLORIANÓPOLIS  | 21/mai | 00:03:50 | 00:03:05 | 00:03:40 | 00:02:25 |  | 00:13:00 | 00:03:15 |          |          |
|  | 22/mai | 00:05:27 | 00:02:30 | 00:11:00 | 00:02:42 |  | 00:21:39 | 00:05:25 |          |          |
|  | 23/mai | 00:01:06 | 00:07:30 | 00:03:20 | 00:02:05 |  | 00:14:01 | 00:03:30 | 00:03:50 | 00:01:03 |
|  |        | 00:03:00 | 00:02:12 | 00:05:20 | 00:02:15 |  | 00:12:47 | 00:03:12 |          |          |

\*Tarefas 1,2 e 3 foram quatro funcionários e tarefa 4 apenas um.

Foi manejada 21 bolsas e 4 caixas.

\*\* Foi manejada 26 bolsas e 2 caixas.

1 - Tempo para descer o carrinho (motor e cabo)

2 - Tempo para carregar o carrinho com as bolsas e caixas

3 - Tempo para subir o carrinho

4 - Tempo para esvaziar o carrinho

Aumento dos tempos devido a maré bastante seca (torrada).

| TEMPOS DE DESLOCAMENTO DA EMBARCAÇÃO IDA OU VOLTA (horas) |        |          |          |          |          |          |          |
|---|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   |        |          |          | SOMA     | MEDIA    | MEDIA    | DESVIO   |
|   |        | 1        | 2        | DIA      | DIA      | FAZENDA  | PADRÃO   |
| PALHOÇA   | 24/abr | 00:03:00 |          | 00:03:00 | 00:03:00 |          |          |
|   | 25/abr | 00:02:30 |          | 00:02:30 | 00:02:30 | 00:02:45 |          |
|   | 26/abr |          |          |          |          |          |          |
| GOV.C.R.  | 3/mai  | 00:20:00 | 00:25:30 | 00:45:30 | 00:22:45 | 00:22:45 | 00:03:53 |
| FLORIANÓPOLIS   | 21/mai | 00:04:05 |          | 00:04:05 | 00:04:05 |          |          |
|   | 22/mai | 00:04:30 | 00:04:43 | 00:09:13 | 00:04:37 | 00:04:39 | 00:00:09 |
|   | 23/mai | 00:05:17 | 00:05:15 | 00:10:32 | 00:05:16 |          | 00:00:01 |

\*Distância da praia ao cultivo, 500 m aproximadamente.

\*Distância da praia ao berçário, 400 m aproximadamente. As bolsas vem amarradas em duas e demoram 00:15 segundos para serem colocadas no berçário.

\*Parada para buscar material em outra embarcação e vistoria nos long-lines. O tempo total é formado pela desamarra do embarcação menor, deslocamento a remo até a maior e a sua amarração nesta (T1=00:06:30 e T2=00:08:00), mais o içamento do ancora, acionamento do motor, deslocamento, ancoragem e desligamento do motor e remada com a menor até o cultivo (T1=00:13:30 e T2=00:17:30).

| TEMPO DE AMARRAÇÃO DAS BOLSAS NO LONG-LINE (horas) |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | SOMA     | MEDIA    | MEDIA    | DESVIO   |
|  |        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       | DIA      | DIA      | FAZENDA  | PADRÃO   |
| PALHOÇA  | 24/abr |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|  | 25/abr |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|  | 26/abr |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| GOV.C.R.   | 3/mai  | 00:00:17 | 00:00:26 | 00:00:20 | 00:00:21 | 00:00:21 | 00:00:35 | 00:00:22 | 00:00:25 | 00:00:37 | 00:00:45 | 00:04:29 | 00:00:27 |          | 00:00:09 |
|  |        | 00:00:26 | 00:00:23 | 00:00:25 | 00:00:26 | 00:00:21 | 00:00:40 | 00:00:29 | 00:00:33 | 00:00:26 | 00:00:34 | 00:04:43 | 00:00:28 | 00:00:33 | 00:00:06 |
|  |        | 00:00:40 | 00:00:26 | 00:01:02 |          |          |          |          |          |          |          | 00:02:08 | 00:00:43 |          | 00:00:18 |
| FLORIANÓPOLIS                                      | 21/mai | 00:00:08 | 00:00:05 | 00:00:07 | 00:00:08 | 00:00:07 | 00:00:05 | 00:00:08 | 00:00:08 | 00:00:07 | 00:00:17 | 00:01:20 | 00:00:08 |          | 00:00:03 |
|  | 22/mai | 00:00:07 | 00:00:06 | 00:00:11 | 00:00:08 | 00:00:11 | 00:00:12 | 00:00:07 | 00:00:10 | 00:00:08 | 00:00:11 | 00:01:31 | 00:00:09 | 00:00:10 | 00:00:02 |
|  | 23/mai | 00:00:10 | 00:00:38 | 00:00:09 | 00:00:09 | 00:00:16 | 00:00:10 | 00:00:06 | 00:00:16 | 00:00:06 | 00:00:07 | 00:02:07 | 00:00:13 |          | 00:00:10 |





|                          |        |                                     |          | TEMPO DE MANUTENÇÃO DAS BOLSAS APÓS A DESAGREGAÇÃO (horas)    |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |
|--------------------------|--------|-------------------------------------|----------|---|----------|----------|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------------------|--|----------------|----------|----------|----------|
|                          |        |                                     |          |   |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  | SOMA           | MEDIA    | MEDIA    | DESVIO   |
|                          |        | 1                                   | 2        | 3   | 4        | 5        | 6                                 | 7        | 8        | 9        | 10       |                      |  | DIA            | DIA      | FAZENDA  | PADRÃO   |
| PALHOÇA                  | 24/abr |                                     |          |   |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |
|                          | 25/abr | 00:02:55                            | 00:00:56 | 00:02:31  | 00:01:54 | 00:02:39 | 00:03:30                          | 00:00:42 | 00:00:56 |          |          |                      |  | 00:16:03       | 00:02:00 |          | 00:01:03 |
|                          | 26/abr | 00:00:52                            | 00:03:40 | 00:00:54  | 00:02:47 | 00:01:37 | 00:02:36                          | 00:03:59 | 00:04:09 | 00:03:19 | 00:02:13 |                      |  | 00:26:06       | 00:02:37 | 00:02:18 | 00:01:12 |
| GOV.C.R.                 | 3/mai  |                                     |          |   |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |
| FLORIANÓPOLIS            | 21/mai | 00:02:22                            | 00:02:30 | 00:03:00  | 00:02:14 | 00:02:26 |                                   |          |          |          |          |                      |  | 00:12:32       | 00:02:30 |          | 00:00:18 |
|                          | 22/mai | 00:00:55                            | 00:01:03 | 00:01:40  | 00:01:04 | 00:01:40 | 00:02:43                          |          |          |          |          |                      |  | 00:09:05       | 00:01:31 | 00:02:01 | 00:00:40 |
|                          | 23/mai |                                     |          |   |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |
|                          |        |                                     |          |   |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |
|                          |        |                                     |          | TEMPO DE ENCHIMENTO DAS CAIXAS VIA MÁQUINA DE SELEÇÃO (horas) |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |
|                          |        |                                     |          |   |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  | SOMA           | MEDIA    | MEDIA    | DESVIO   |
|                          |        | 1                                   | 2        | 3   | 4        | 5        | 6                                 | 7        | 8        | 9        | 10       |                      |  | DIA            | DIA      | FAZENDA  | PADRÃO   |
| PALHOÇA                  | 24/abr | 00:01:19                            | 00:00:26 | 00:00:28  | 00:00:42 | 00:00:47 | 00:00:30                          | 00:00:48 | 00:00:38 | 00:00:49 | 00:01:02 |                      |  | 00:07:29       | 00:00:45 |          | 00:00:16 |
|                          | 25/abr | 00:00:51                            | 00:00:36 | 00:00:25  | 00:00:28 | 00:00:23 | 00:00:29                          | 00:00:33 | 00:00:36 | 00:00:39 | 00:00:57 |                      |  | 00:05:57       | 00:00:36 |          | 00:00:11 |
|                          | 26/abr | 00:01:24                            | 00:00:37 | 00:00:31  | 00:01:00 |          |                                   |          |          |          |          |                      |  | 00:03:32       | 00:00:53 | 00:00:45 | 00:00:24 |
| 45s/3600s = 0,0125 horas |        | Capacidade de produção = peso/tempo |          |   |          |          | * Caixa de 35 kg                  |          |          |          |          | CP = 35 kg/ 0,0125 h |  | CP = 2800 kg/h |          |          |          |
|                          |        |                                     |          |   |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |
|                          |        |                                     |          | TEMPO DE ENCHIMENTO DAS CAIXAS VIA MÁQUINA DE LIMPEZA (horas) |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |
|                          |        |                                     |          |   |          |          |                                   |          |          |          |          |                      |  | SOMA           | MEDIA    | MEDIA    | DESVIO   |
|                          |        | 1                                   | 2        | 3   | 4        | 5        | 6                                 | 7        | 8        | 9        | 10       |                      |  | DIA            | DIA      | FAZENDA  | PADRÃO   |
| FLORIANÓPOLIS            | 21/mai | 00:03:08                            | 00:02:12 | 00:01:35  | 00:01:42 | 00:01:58 | 00:01:51                          | 00:02:44 | 00:01:57 | 00:02:05 | 00:02:15 |                      |  | 00:21:27       | 00:02:09 | 00:02:09 | 00:00:28 |
| 129s/3600s = 0,036 horas |        | * 1\2 caixa de 35 kg (17,5 kg)      |          |   |          |          | CP = 17,5 kg/0,036 = 486,110 kg/h |          |          |          |          |                      |  |                |          |          |          |